

РЫБИНСКИЙ ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АВТОНОМНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТРА ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Детский технопарк «Кванториум»

Утверждаю:

Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ

_____/ Талова Т.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Методический совет

от « ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол № _____

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа



РОБОКВАНТУМ

«Введение в робототехнику»

Возраст обучающихся: 7-10 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Петрова Ольга Вячеславовна,
педагог дополнительного
образования

г. Рыбинск
2019 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цель и задачи.....	5
1.2. Ожидаемые результаты.....	6
1.3. Особенности организации образовательного процесса	7
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	13
2.1. Первый год обучения	13
2.2. Второй год обучения	16
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	19
3.1. Первый год обучения	19
3.2. Второй год обучения	23
4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	28
4.1. Методическое обеспечение	28
4.2. Материально-техническое обеспечение	31
4.3. Кадровое обеспечение.....	31
5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	32
6. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	36
6.1. Нормативно-правовые документы	36
6.2. Информационные источники для педагогов	37
7. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	38

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Федеральной целевой программой развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497; Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет **техническую направленность** и ориентирована на развитие технических и творческих способностей обучающихся, формирование знаний, умений, и навыков в области робототехники начального уровня (hard-компетенции), организацию исследовательской и проектной деятельности, а также овладение универсальными навыками, не связанными с конкретной предметной областью, такими как взаимопомощь, организаторские и лидерские качества, аккуратность, самостоятельность, ответственность, дисциплинированность (soft-компетенции).

Вид программы: комплексная, модифицированная.

Актуальность программы

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Образовательная

робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo 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.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 7-9 лет (1-3 классы общеобразовательной школы).

Новизна программы

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, обеспечивает новизну программы.

Педагогическая целесообразность программы

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребенку постепенно, шаг за шагом, раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Дополнительное образование детей в области робототехники способствует приобретению ими навыков разработки и реализации технических проектов, детального планирования, прогнозирования и оценки результатов своей деятельности, конструктивного взаимодействия и сотрудничества в процессе групповой деятельности, а также развитию их творческих способностей, логического и критического мышления, развитию таких личных качеств, как целеустремленность, ответственность, самостоятельность в принятии решений, умение доводить начатое дело до конца.

1.1. Цель и задачи

Цель: формировать познавательные и творческие способности обучающихся в области начального технического конструирования и основ программирования с использованием возможностей робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи

1. Обучающие:

- обучить основам техники безопасности при работе с оборудованием и компьютерной техникой;
- дать знания об истории развития отечественной и мировой робототехники;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение осуществлять целенаправленный поиск информации;
- обучить основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучить основам алгоритмизации и программирования робототехнических устройств.

2. Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать восприятие, внимание, память, мышление обучающихся в процессе занятий робототехникой, математикой, а также посредством освоения игры в шахматы;
- стимулировать познавательную активность и творческую инициативу обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- формировать общую культуру и организацию содержательного досуга обучающихся через активное использование ресурсов организаций сферы культуры и искусства, истории и просвещения.

3. Воспитательные:

- воспитывать умение продуктивной работы в коллективе, команде, сотрудничество, коммуникативность, взаимопомощь;
- воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели, самостоятельность, ответственность, дисциплинированность, аккуратность.

1.2. Ожидаемые результаты

Для 1 года обучения:

В результате освоения программы по обучающему аспекту учащиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- техническую терминологию в области информационно-коммуникационных технологий и робототехники;
- основные элементы конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- элементы и базовые конструкции робототехнических моделей, этапы и способы построения моделей;
- основные этапы развития робототехники в России и мире;
- основы составления алгоритмов, основы программирования в компьютерной среде моделирования Lego WeDo 1.0.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности, правильно организовать рабочее место;
- осуществлять целенаправленный поиск и обработку информации;
- создавать модели при помощи различных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- конструировать, собирать и проводить отладку простых механизмов LEGO;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО WeDo 1.0;
- разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO WeDo 1.0;
- использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;
- работать в команде и индивидуально.

Для 2 года обучения:

В результате освоения программы по обучающему аспекту учащиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- техническую терминологию в области информационно-коммуникационных технологий и робототехники;
- основные элементы конструкторов;
- конструктивные особенности различных двигающихся моделей и механизмов;
- усложненные конструкции робототехнических моделей, этапы и способы построения моделей;
- новости в развитии робототехники в России и мире;

- основы составления алгоритмов, основы программирования в компьютерной среде моделирования Lego WeDo 2.0.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности, правильно организовать рабочее место;
- осуществлять целенаправленный поиск и обработку информации;
- анализировать информацию и проблемные ситуации, осуществлять самостоятельный поиск решений;
- создавать модели при помощи различных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО WeDo 2.0;
- разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO WeDo 2.0;
- использовать приобретенные знания для творческого решения сложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;
- работать в команде и индивидуально.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес обучающихся к занятиям;
- создание обучающимися творческих продуктов различного уровня;
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, логического и пространственного мышления и т.д.);
- активное участие в проектной деятельности;
- участие в массовых мероприятиях различного уровня;
- умение планировать предстоящие действия, самостоятельно решать задачи в процессе работы, рационально выполнять задания;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- умение самостоятельно осуществлять поиск информации, используя различные источники;
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде;
- устойчивый интерес к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций у обучающихся.

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: программа рассчитана на два года обучения, 144 академических часа в год.

Режим реализации: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 5-10 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

Форма организации деятельности детей: творческое объединение.

Особенности комплектования групп и количественный состав

Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей в соответствии с возрастом обучающихся 7-9 лет.

В первый год обучения наполняемость группы: 8-15 человек. Формирование групп происходит в соответствии с образовательной линией Робоквантума:

Линия 0 «Введение в робототехнику», 7 – 9 лет

В младшем школьном возрасте дети располагают значительными резервами развития. В этот период происходит физическое и психофизиологическое развитие ребенка, обеспечивающее возможность систематического обучения. Возраст 7-9 лет является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов: они начинают приобретать опосредованный характер и становятся осознанными и произвольными. Ребенок постепенно овладевает своими психическими процессами, учится управлять восприятием, вниманием, памятью. Возрастной особенностью является и общая недостаточность воли: младший школьник ещё не обладает большим опытом длительной борьбы за намеченную цель, преодоления трудностей и препятствий. Он может опустить руки при неудаче, потерять веру в свои силы и возможности. Необходимо учитывать эти особенности при подборе материала и построении занятий.

Во второй год обучения в связи с тем, что на занятиях основное внимание уделяется проектной деятельности, количественный состав групп несколько меньше: 10-12 человек.

Принципы организации образовательной деятельности:

– Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

– Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

– Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

– Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

– Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

– Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

– Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

– Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

– Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Отличительные особенности программы

Настоящий курс предлагает использование конструкторов нового поколения: LEGO WeDo, LEGO WeDo 2.0 как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию. Простота построения модели в сочетании с большими конструктивными возможностями, позволяют в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную задачу.

Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить

оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Первоначальное использование конструкторов Lego требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO Education всегда состоит из 4 этапов:

1. Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса. Использование этих анимаций, позволяет проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

2. Конструирование. Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

3. Рефлексия. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

4. Развитие. Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software) предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания

в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Богатый интерактивный обучающий материал действительно полезен детям, таким образом, курс может заинтересовать большой круг любителей Lego, в первую очередь, младших школьников ценителей TECHICS. Он ориентирован на учащихся 2 - 4 классов.

В программе «Робототехника» включены содержательные линии:

- аудирование – умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение – осознанное самостоятельное чтение языка программирования;
- говорение – умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика – круг понятий для практического освоения детьми с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;
- творческая деятельность – конструирование, моделирование, проектирование.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- исследовательская и проектная деятельность;
- направленность на развитие универсальных, так называемых soft-компетенций.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

В программу включен общеразвивающий блок, в который входят занятия по освоению обучающимися таких дисциплин как математика и шахматы, а также предусмотрено участие детей в мероприятиях по программе развития общекультурных компетенций для обучающихся детских технопарков «Кванториум». В рамках занятий по данной программе младшие школьники в интересной форме получают знания по математике, узнают правила игры в шахматы, что позволит в интересной форме развить внимание, логику младших школьников, научит их анализировать и нестандартно мыслить.

Программа развития общекультурных компетенций представляет собой комплекс мероприятий, сформированных в общефедеральные и региональные тематические недели, содержательно направленные на формирование основных знаний об историческом и культурном развитии страны и региона, а также знакомство с видами искусства через встречи и общение с ведущими деятелями культуры и искусства; интерактивные формы и методы познания истории, культуры и искусства, использование on-line контента (экскурсии в виртуальных музеях, просмотры лучших спектаклей и концертов федерального уровня в on-line формате), посещение региональных учреждений культуры.

Все блоки идут в тесной связи, дополняя друг друга.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2.1. Первый год обучения

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	2
2.	Конструирование	5	23	28
2.1	Конструирование простых механизмов (набор № 9689) Сборка и отладка функционирования моделей. Кейсы: колеса и оси – сборка машинки; зубчатая передача – сборка качели; рычаг – сборка катапульты; ременная передача - сборка подъемного механизма; ременная передача и зубчатая передача – сборка карусели; кейс паровоз и вагон; кейс – строительная техника; кейс – лодка; кейс – часы; кейс – музыкальные инструменты; кейс – самолёт.	4	22	26
2.2	Итоговое занятие «Простые механизмы». Соревнования на скорость – строительство машинки по	1	1	2

	собственному проекту.			
3.	Программирование	4	16	20
3.1	Вводное занятие. Устройство компьютера, инструктаж по правилам техники безопасности	2	2	4
3.2	Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580) Кейсы: танцующие птички; обезьянка-барабанщица; голодный аллигатор; поющая птичка; голкипер; нападающий; вратарь.	2	14	16
4.	Подготовка самостоятельных кейсов	1	3	4
5.	Защита кейсов	-	2	2
6.	<i>Общеразвивающий блок (математика, шахматы, развитие общекультурных компетенций)</i>	4	12	16
	За 1-е полугодие	15	57	72 часа
1	Программирование	5	31	36
1.1	Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580, 9585) Кейсы: ревущий лев; великан; порхающая	2	16	18

	птица; танк; линкор; батискаф; трап; запуск ракеты.			
1.2.	Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы. Кейсы: арбалет; марсоход; боевой топор; пришелец.	1	7	8
1.3.	Программирование роботов. Исследование возможностей датчиков движения и наклона. Кейсы: машина для перетягивания каната; подъемный кран; тягач; танцующая обезьянка.	2	8	10
2	Проектная деятельность	4	10	14
2.1	Введение в проектную деятельность	2	2	4
2.2	Конструирование группового/индиви- дуального проекта	2	8	10
3.	Подготовка проектных работ	1	3	4
4.	Защита проектов	-	2	2
5.	<i>Общеразвивающий блок (математика, шахматы, развитие общекультурных компетенций)</i>	6	10	16
	За 2-е полугодие	16	56	72 часа
	Итого:	31	113	144 часа

2.2. Второй год обучения

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности, устройство компьютера	1	1	2
2.	Конструирование	5	17	22
2.1	Знакомство с новым робототехническим набором Lego WeDo2. Конструирование роботов в среде Lego WeDo2. Кейсы: улитка; фонарик; мельница; майло-исследователь; растения и опылители; спасательный вертолет; скорость; сейсмоустойчивость; уборка мусора; станки. Подготовка к конкурсам и фестивалям.	4	16	20
2.2	Итоговое занятие. Самостоятельный проект (кейс)	1	1	2
3.	Программирование	4	22	26
3.1	Новые возможности среды программирования (запись звука, синхронизирование фото и звука с движениями робота, включение двух	2	2	4

	двигателей на устройстве одновременно). Кейс машина-перевертыш.			
3.2	Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo2. Кейсы: лифт; танк; спутник; грузоподъемная машина; кран; колесо обозрения; канатная дорога; вертушка; машинка для перетягивания каната. Подготовка к конкурсам и фестивалям.	2	20	22
4.	Подготовка проектных работ	1	3	4
5.	Защита проектов	-	2	2
6.	<i>Общеразвивающий блок (математика, шахматы, развитие общекультурных компетенций)</i>	4	12	16
	За 1-е полугодие	15	57	72 часа
1	Программирование	5	31	36
1.1	Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo2. Кейсы:	2	16	18
1.2.	Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы. Кейсы: альтернативные	3	15	18

	источники энергии; резиномоторная машинка; машинка на электромоторе от генератора; водный транспорт; космические аппараты.			
2	Проектная деятельность	4	10	14
2.1	Введение в проектную деятельность. Кейс на свободную тему.	2	2	4
2.2	Конструирование группового/индиви- дуального проекта – кейса. Подготовка к соревнованиям.	2	8	10
3.	Подготовка проектных работ	1	3	4
4.	Защита проектов	-	2	2
5.	<i>Общеразвивающий блок (математика, шахматы, развитие общекультурных компетенций)</i>	6	10	16
	За 2-е полугодие	16	56	72 часа
	Итого:	31	113	144 часа

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Первый год обучения

1-е полугодие

Раздел 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности

Теория: правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. История Робототехники. Знакомство с LeGo. История LeGo. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом

Практика: сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов

Раздел 2. Конструирование

Тема 2.1. Конструирование простых механизмов

Кейс «Колеса и оси – сборка машинки»

Теория: знакомство с правилами создания конструкций, простыми механизмами, принципами их работы

Практика: по всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 2.1.1. Устойчивость и прочность конструкций. Способы увеличения прочности

Кейс «Зубчатая передача – сборка качели»

Теория: равновесие и устойчивость конструкций. Балансирование. Прочность конструкций, жесткость.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала.

Тема 2.1.2. Рычаг. Точка опоры

Кейс «Рычаг – сборка катапульты»

Теория: точка опоры; плечи рычага; закон рычага; ось вращения; применение в повседневной жизни.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка катапульты и весов.

Тема 2.1.3. Колесо, ось

Кейс «Ременная передача и зубчатая передача – сборка карусели или машинки»

Теория: Колесо. История создания колес. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колес. Сила трения.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка карусели или машинки.

Тема 2.1.4. Блоки, шкивы.

Кейс «Ременная передача - сборка подъемного механизма»

Теория: Колеса с желобком по ободу. Блоки, шкивы.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала.

Тема 2.1.5. Ременная передача

Кейс «Паровоз и вагон»

Теория: Ременная передача. Ведущий и ведомый шкив. Повышающая и понижающая передача. Направление вращения.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала.

Тема 2.1.6. Зубчатые колеса

Кейсы: «Строительная техника»; «Лодка»; «Часы»; «Музыкальные инструменты»; «Самолёт».

Теория: Зубчатые колеса. Зубчатое зацепление. Зубчатая передача. Направление вращения. Повышающая и понижающая передача. Ведущее, ведомое, промежуточное зубчатое колесо.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала.

Тема 2.2. Итоговое занятие «Простые механизмы»

Кейс «Машинка»

Теория: обобщение изученного материала.

Практика: создание конструкции машинки с использованием изученных механизмов, соревнования на скорость.

Раздел 3. Программирование

Тема 3.1. Вводное занятие. Устройство компьютера, инструктаж по правилам техники безопасности

Теория: Правила работы с техников; поведение в случае ЧС. Начальные сведения о компьютере/ноутбуке. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы. Операционная система WINDOWS. Клавиатура. Функциональные клавиши.

Практика: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении Lego WeDo.

Тема 3.1. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580)

Кейсы: танцующие птички; обезьянка-барабанщица; голодный аллигатор; поющая птичка; голкипер; нападающий; вратарь.

Теория: датчики Lego WeDo. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo. Принципы работы первых механизмов.

Практика: Работа в среде Lego WeDo. Создание подвижных конструкций по схеме и без нее, отладка их функционирования. Проведение опытов с цветными блоками в среде Lego WeDo.

Раздел 4. Подготовка проектных работ

Теория: Особенности создания проектных работ. Правила подготовки к публичному выступлению.

Практика: Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы. Подготовка к защите.

Раздел 5. Защита проектов

Практика: Знакомство с проектами других обучающихся. Представление своего проекта.

Раздел 6. Общеразвивающий блок (математика, шахматы, развитие общекультурных компетенций)

Теория: Математика: основы сложения, вычитания, умножения, деления. Решение логических задач.

Шахматы: Особенности и правила игры. Названия фигур.

Практика: Математика: решение интересных задач по математике, логике.

Шахматы: Игра в шахматы. Участие в соревнованиях.

Развитие общекультурных компетенций: участие в мероприятиях по программе развития общекультурных компетенций обучающихся.

2-е полугодие

Раздел 1. Программирование

Тема 1.1. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580, 9585)

Кейсы: ревущий лев; великан; порхающая птица; танк; линкор; батискаф; трап; запуск ракеты.

Теория: датчики Lego WeDo. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo. Принципы работы первых механизмов.

Практика: Работа в среде Lego WeDo. Создание подвижных, более сложных конструкций с использованием ресурсного набора, отладка их функционирования. Создание проектов.

Тема 1.2. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы

Теория: поиск информации в различных источниках.

Практика: создание схемы, конструирование по собственной схеме в рамках заданной темы («Уборочная машина», «Парк аттракционов» и др.).

Тема 1.3. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo

Кейсы: машина для перетягивания каната; подъемный кран; тягач; танцующая обезьянка; сварливые птички.

Теория: Исследование возможностей датчиков движения и наклона. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo.

Практика: Работа в среде Lego WeDo. Создание подвижных конструкций.

Раздел 2. Проектная деятельность

Тема 2.1. Введение в проектную деятельность

Теория: Основы проектной деятельности. Выбор темы. План работы. Работа в команде. Распределение ролей.

Практика: Деление на команды. Выбор темы.

Тема 2.2. Конструирование группового/индивидуального проекта

Теория: Виды проектов. Разнообразие тем проектов.

Практика: Выбор темы проекта. Поиск теоретического материала в рамках выбранной темы. Создание схемы. Работа над продуктом проекта.

Раздел 3. Подготовка проектных работ

Теория: Особенности создания проектных работ. Правила подготовки к публичному выступлению.

Практика: Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы. Подготовка к защите.

Раздел 4. Защита проектов

Практика: Знакомство с проектами других обучающихся. Представление своего проекта.

Раздел 6. Общеразвивающий блок (математика, шахматы)

Теория: Математика: основы геометрии (отрезок, луч, прямая). Измерение отрезков. Работа с градусами. Понятие треугольник, виды треугольников.

Шахматы: Значение тактики. Настрой на игру.

Практика: Математика: решение интересных геометрических задач. Черчение фигур. Измерение углов.

Шахматы: Игра в шахматы. Участие в соревнованиях.

Развитие общекультурных компетенций: участие в мероприятиях по программе развития общекультурных компетенций обучающихся.

3.2. Второй год обучения

1-е полугодие

Раздел 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности, устройство компьютера

Теория: правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. История Робототехники. История LeGo. Новинки с LeGo. Название деталей конструктора LeGo WeDo2, варианты соединений деталей друг с другом. Устройство компьютера, безопасность работы на устройстве.

Практика: сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов

Раздел 2. Конструирование

Тема 2.1. Конструирование роботов в среде Lego WeDo2

Теория: Беспроводные соединения, Bluetooth. Смарт хаб, датчики Lego WeDo2.0, особенности их работы. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo2.0.

Знакомство с правилами создания конструкций, сложными механизмами, принципами их работы

Практика: по всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 2.1.1. Устойчивость и прочность конструкций. Способы увеличения прочности

Сборка тягача или Майло-исследователя

Теория: равновесие и устойчивость конструкций. Балансирование. Прочность конструкций, жесткость.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Соревнования

Тема 2.1.2. Проектная деятельность.

Теория: поиск проблемы и ее решение.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка авторских проектов без схем по теме «Воздушный транспорт». Выставка

Тема 2.1.3. Механизмы и материалы

Теория: Устройство машины. Передача движения от двигателя к колесам.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка программируемой машины в двух вариантах: с большими и маленькими колесами, с ременной и зубчатой передачей. Соревнования

Тема 2.1.4. Разработка решения. Природные катаклизмы и борьба с ними

Теория: Машины строительные и климатические.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка строительных и климатических машин.

Тема 2.1.5. Прототипирование

Теория: Прототипирование животных и экспонатов в музее.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Механизм «Обезьяна», «Черепаха», «Динозавр» или по собственным эскизам. Выставка

Тема 2.1.6. Шарнирное соединение

Теория: Шарнирное соединение, его применение в технике.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка «Тягача» или по собственным эскизам. Открытое занятие

Тема 2.2. Итоговое занятие «Конструирование»

Теория: обобщение изученного материала.

Практика: создание авторской конструкции с использованием изученных механизмов. Подготовка к «Професту». Выставка. Защита проектов

Раздел 3. Программирование

Тема 3.1. Новые возможности среды программирования (запись звука, синхронизирование фото и звука с движениями робота, включение двух двигателей на устройстве одновременно)

Теория: Правила работы с техникой; поведение в случае ЧС. Начальные сведения о компьютере/ноутбуке. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы. Операционная система WINDOWS. Клавиатура. Функциональные клавиши. Запись звука, синхронизирование фото и звука с движениями робота, включение двух двигателей на устройстве одновременно

Практика: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении Lego WeDo 2.0. Запись звука, синхронизирование фото и звука с движениями робота, включение двух двигателей на устройстве одновременно

Тема 3.2. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo 2.0

Теория: Серво привод, датчики Lego WeDo 2.0. Новые возможности. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo 2.0. Принципы работы механизмов.

Практика: Работа в среде Lego WeDo 2.0.

Тема 3.2.1 Охранные системы

Теория: Охранные системы, используемые датчики, применение в технике.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка охранной системы по собственным эскизам. Выставка

Тема 3.2.2 Десантирование и пилотирование

Теория: Десантирование и пилотирование, актуальность применения.

Практика: выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка «Десантного комплекса» или по собственным эскизам. Выставка

Раздел 4. Подготовка проектных работ

Теория: Особенности создания проектных работ. Правила подготовки к публичному выступлению.

Практика: Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы. Подготовка к защите.

Раздел 5. Защита проектов

Практика: Знакомство с проектами других обучающихся. Представление своего проекта. Открытое занятие

Раздел 6. Общеразвивающий блок (математика, шахматы, развитие общекультурных компетенций)

Теория: Математика: основы сложения, вычитания, умножения, деления. Решение логических задач.

Шахматы: Особенности и правила игры. Названия фигур.

Практика: Математика: решение интересных задач по математике, логике.

Шахматы: Игра в шахматы. Участие в соревнованиях.

Развитие общекультурных компетенций: участие в мероприятиях по программе развития общекультурных компетенций обучающихся.

2-е полугодие

Раздел 1. Программирование

Тема 1.1. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo 2.0

Теория: Серво привод, датчики Lego WeDo 2.0. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo. Принципы работы программируемых механизмов.

Практика: Работа в среде Lego WeDo 2.0. Создание подвижных, более сложных конструкций с использованием ресурсного набора, отладка их функционирования. Создание проектов.

Тема 1.2. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы

Кейсы: арбалет; башенный кран; боевой топор; пришелец.

Теория: поиск информации в различных источниках.

Практика: создание схемы, конструирование по собственной схеме в рамках заданной темы.

Тема 1.3. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo 2.0

Теория: Беспроводные соединения, Bluetooth. Смарт хаб, датчики Lego WeDo2.0, особенности их работы. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде Lego WeDo2.0.

Практика: Работа в среде Lego WeDo 2.0. Создание подвижных, автономных конструкций по собственным эскизам. Подготовка к городским соревнованиям

Раздел 2. Проектная деятельность

Тема 2.1. Введение в проектную деятельность

Теория: Основы проектной деятельности по методике «Кванториума». Выбор темы. План работы. Работа в команде. Распределение ролей.

Практика: Деление на команды. Выбор темы.

Тема 2.2. Конструирование группового/индивидуального проекта

Теория: Виды проектов. Разнообразие тем проектов.

Практика: Выбор темы проекта. Поиск теоретического материала в рамках выбранной темы. Создание схемы. Работа над продуктом проекта. Выставка, соревнование

Раздел 3. Подготовка проектных работ

Теория: Особенности создания проектных работ. Правила подготовки к публичному выступлению.

Практика: Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы. Подготовка к защите.

Раздел 4. Защита проектов

Практика: Знакомство с проектами других обучающихся. Представление своего проекта. Открытое занятие

Раздел 6 Общеразвивающий блок (математика, шахматы)

Теория: Математика: основы геометрии (отрезок, луч, прямая) Измерение отрезков. Работа с градусами. Понятие треугольник, виды треугольников.

Шахматы: Значение тактики. Настрой на игру.

Практика: Математика: решение интересных геометрических задач. Черчение фигур. Измерение углов.

Шахматы: Игра в шахматы. Участие в соревнованиях.

Развитие общекультурных компетенций: участие в мероприятиях по программе развития общекультурных компетенций обучающихся.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Методическое обеспечение

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать soft-skills, которым уделяют мало внимания в классических образовательных учреждениях, но которые оказываются крайне необходимы на протяжении всей жизни.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу:

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	эвристический метод; метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	практический метод; игровые методы	Правила игры. Карточки с описанием ролей или заданий. Атрибутика игры	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся

3	Лабораторно-практическая работа	репродуктивный частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	исследова-тельский метод частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке,
5	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы:

1. Устный.
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.
4. Исследовательский.
5. Проектный.

6. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

7. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

8. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).

9. Создание ситуаций творческого поиска.

10. Стимулирование (поощрение).

Методы стимулирования и мотивации деятельности:

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д., методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- выставка,
- соревнование,
- внутригрупповой конкурс,
- участие в олимпиадах, соревнованиях,
- учебно-исследовательских конференциях,
- презентация проектов обучающихся.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых.

4.2. Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 или две группы по 14 учащихся:

- Набор простых механизмов – 13 шт.
- Робототехнический комплект начального уровня Lego WeDo 1.0 – 13 шт.
- Ресурсный набор начальный уровень – 13 шт.
- Дополнительный кабель 20 см – 13 шт.
- Лампа светодиодная – 13 шт.
- Е мотор – 13 шт.
- Космос и Аэропорт – 2 шт.
- Общественный и муниципальный транспорт – 2 шт.
- Lego WeDo 2.0 – 6 шт.
- Новые наборы Lego WeDo для участия в Професте (по возможности)

4.3. Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования.

Лаборант.

Педагог-организатор, работающий по программе развития общекультурных компетенций.

5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- выставка работ;
- внутригрупповые и межгрупповые соревнования, конкурсы;
- защита индивидуального или группового проекта;
- участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

Для успешной реализации программы предлагается непрерывное и систематическое отслеживание результатов деятельности ребенка по следующим критериям:

- **Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы**

Умение называть детали конструктора Lego, знание механизмов и компонентов среды программирования Lego WeDo

1. Не знает детали конструктора, механизмы и компоненты среды программирования Lego WeDo.
2. Испытывает сложности в назывании деталей конструктора, плохо знает механизмы и компоненты среды программирования Lego WeDo.
3. Знает и называет детали конструктора, знает механизмы и компоненты среды программирования Lego WeDo.

- **Уровень умений сборки по инструкции**

Сборки по инструкции позволяют сформировать опыт и понимание возможностей конструктора. Это кирпичики, из которых ребенок строит свой проект. Умение «читать» инструкцию, видеть, как собирать модель в реальности. Оценивается как результат, когда ребенок, видя схему сборки, может корректировать ее, исходя из имеющихся у него деталей, понимает механизмы, приводящие модель в движение.

1. Испытывает сложности в сборке по инструкции, не может корректировать ее, не понимает механизмы, приводящие модель в движение.
2. Собирает по схеме, понимает, какие механизмы приводят модель в движение, однако не может корректировать схему.
3. Ребенок с легкостью собирает по схеме, может корректировать ее, исходя из имеющихся деталей, понимает механизмы, приводящие модель в движение.

- **Уровень умений сборки без инструкции**

Умение воспользоваться опытом и создать логичную, законченную конструкцию в рамках определенной темы.

1. Не может собирать без инструкции.
2. Собирает без инструкции, но механизм не работает, как было задумано, меняется на ходу.
3. Умеет собирать без инструкции, модель двигается, как было задумано ранее.

- **Умение составлять алгоритм работы модели**

Оценивается, на сколько верно ребенок может составить алгоритм движения модели, и понимание значения каждого блока в программе

1. Не понимает правил составления алгоритма, нуждается в помощи.
2. Составляет алгоритм, однако допускает ошибки, иногда нуждается в помощи.
3. Составляет алгоритм самостоятельно, без ошибок.

- **Умение работать в команде**

Работа в команде — сложный навык. Более сильный ребенок перетягивает инициативу на себя и подавляет другого. Некоторые выбирают работу в команде, чтобы создавать видимость работы. Кому-то просто лень искать общий язык с другим ребенком, поэтому он всегда предпочитает работать индивидуально. Необходимо корректировать и

направлять ребят в конструктивное русло при работе в командах. Оценивается умение распределять роли в команде, находить общий язык.

1. Не может работать в команде, не умеет договариваться, слушать напарников.
2. Работая в команде испытывает сложности, оказывается «ведомым», не проявляет инициативу или просто отсиживается
3. Может работать в команде, примерять на себя различные роли, умеет договариваться.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица мониторинга образовательных результатов (см. ниже), в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания, освоение материала с небольшими пробелами;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Таблица мониторинга результатов обучающихся

	Фамилия, Имя обучающегося	Уровень развития умений и навыков											
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы		Уровень умений сборки по инструкции		Уровень умений сборки без инструкции		Умение составлять алгоритм работы модели		Умение работать в команде		Умение работать в условиях ограничений	
		начало обучения	май	начало обучения	май	начало обучения	май	начало обучения	май	начало обучения	май	начало обучения	май
1.													
2.													
3.													

2. Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- наблюдение изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных творческих достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся.

6. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [://base.garant.ru/70291362/](http://base.garant.ru/70291362/) (информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70424884/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ № 295 от 15.04.2014 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (информационно-правовой портал «Гарант»).
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 497 от 23.05.2015 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (информационно-правовой портал «Гарант»).

6.2. Информационные источники для педагогов

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya>.
2. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Александр Попов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>.
3. Зубков, Б.В. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Б.В. Зубков, С.В. Чумаков. – М.: Педагогика, 1987. – 354 с.
4. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
5. Козлова В.А., Робототехника в образовании. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» – ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, – М.: ИНТ, 1998, 150 с.
6. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
7. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 с.
8. ПервоРобот LEGO® WeDoTM - книга для учителя [Электронный ресурс].
9. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
11. Чехлова А. В., Якушкин П. А. Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. – М.: ИНТ, 2001.
12. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988. – 463 с.

7. ПРИЛОЖЕНИЯ

КЕЙСЫ базовые для 1 года обучения:

1. «Колеса и оси – сборка машинки»
2. «Танцующие птички»
3. «Ревущий лев»
4. «Машина для перетягивания каната»
5. «Танцующая обезьянка»
6. «Марсоход»

1. Кейс «Колеса и оси – сборка машинки»

Тема кейса: Конструирование простых механизмов «Колеса и оси – сборка машинки»

Категория кейса: Начальный модуль. Простые механизмы, тема «Колеса и оси»

Количество часов/ занятий: 2 часа, 1 занятие

Описание кейса:

Конструирование

- Соберите модель машинки с поворотным рулевым механизмом. Используется базовый набор «Простые механизмы».

- Проведите испытания машинки на возможность объезда препятствий.
- Проведите испытания машинки на скорость.
- Модифицируйте машинку, сделайте ее без поворотного рулевого механизма.
- Проведите испытания машинки на возможность объезда препятствий.
- Проведите испытания машинки на скорость.
- Запишите свои наблюдения о поведении машинки с разными рулевыми механизмами.

Проблемы, которые поставлены в кейсе: усвоение темы «Колеса и оси». Обучающимся необходимо научиться строить машинку, используя различные схемы сборки. Провести испытания и сравнить результаты.

Цель: научиться делать машинки с разными рулевыми механизмами.

Задачи: понять, почему машинки по-разному объезжают препятствия и развивают разную скорость. Усвоить материал по возможностям использования различных осей, их крепления и колёс.

Межпредметные связи

Технология

- Разработка и создание модели устройства

Математика

- Определение скорости движения устройства по отношению к другим устройствам

Компетенции

Естественные науки

- Экспериментальное определение зависимости скорости движения от типа рулевого механизма
- Методы исследования

Технология

- Сборка деталей.
- Изучение двигающихся деталей – осей и колёс.

Конструирование

- Творческое конструирование.
- Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Понятия

- Скорость
- Расстояние
- Маневренность
- Оси и колёса

Рефлексия

- Обсуждаем в группе с обучающимися поведение устройства в 2 случаях: с поворотным рулевым механизмом и без него. Как поворотный рулевой механизм повлиял на возможность объезда препятствий устройством? Почему поворотный рулевой механизм мешает движению машинки по

прямой? С каким рулевым механизмом машинка способна ехать с наибольшей скоростью?

Развитие

Хотите изменить конструкцию устройства? Возможно ли изменить конструкцию для увеличения скорости устройства? Обсудите с обучающимися возможные варианты, их достоинства и недостатки. Выберите один из вариантов, который вы будете реализовывать. Обсудите с детьми, почему вы выбрали именно этот механизм. Реализуйте данный механизм. Проведите испытания.

Оборудование и материалы

Конструктор «LEGO» «Простые механизмы» 1 шт. на 1 ученика.

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся (тетрадь).

2. Кейс «Танцующие птички»

Тема кейса: Конструирование первых двигающихся устройств. «Танцующие птички» - вращающееся устройство.

Категория кейса: Начальный модуль. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580)

Количество часов/ занятий: 2 часа, 1 занятие

Описание кейса:

Конструирование и программирование

- Соберите двигающееся устройство, с использованием двигателя, ременной и зубчатой передачей по предложенной схеме.
- Напишите программу для устройства по предложенному образцу.
- Проведите испытания устройства.
- Модифицируйте программу: добавьте вывод на экран анимации, подберите звуковое сопровождение.
- Модифицируйте устройство по собственному проекту.
- Измените программу, изменив мощность двигателя с 2 до 10 единиц.
- Проведите испытания устройства на скорость вращения.

- Запишите свои наблюдения о поведении устройства с разными показаниями мощности двигателя.

Проблемы, которые поставлены в кейсе: усвоение темы «Конструирование первых двигающихся устройств». Обучающимся необходимо научиться строить устройство, используя предложенную и собственную схему сборки. Провести испытания и сравнить результаты.

Цель: научиться делать двигающиеся устройства. Изучить возможности программного блока «мощность двигателя».

Задачи: понять, почему устройство может вращаться с различной скоростью. Усвоить материал по возможностям программного блока «мощность двигателя».

Межпредметные связи

Технология

- Разработка и создание модели устройства

Математика

- Определение скорости вращения устройства по отношению к программному блоку «мощность двигателя».

Компетенции

Естественные науки

- Методы исследования

Технология

- Сборка деталей.
- Изучение возможностей программного блока «мощность двигателя».

Конструирование

- Творческое конструирование.
- Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Понятия

- Скорость вращения
- Программный блок «мощность двигателя»
- Зубчатая передача
- Ременная передача

Рефлексия

- Обсуждаем в группе с обучающимися поведение устройства в 2 случаях: со значением программного блока «мощность двигателя» 2 и 10 единиц. Как увеличение мощности двигателя влияет на скорость вращения устройства?

Развитие

Хотите изменить конструкцию устройства? Возможно ли изменить конструкцию для увеличения скорости вращения устройства? Обсудите возможные варианты, их достоинства и недостатки. Выберите один из вариантов, который вы будете реализовывать. Почему вы выбрали именно этот механизм. Реализуйте данный механизм. Проведите испытания.

Оборудование и материалы

Конструктор Lego WeDo (наборы 9580) 1 шт. на 2 ученика.

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся (тетрадь).

3. Кейс «Ревущий лев»

Тема кейса: Конструирование первых двигающихся устройств. «Ревущий лев» - устройство на поднимающихся лапах.

Категория кейса: Начальный модуль. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580)

Количество часов/ занятий: 2 часа, 1 занятие

Описание кейса:

Конструирование и программирование

- Соберите двигающееся устройство, с использованием двигателя, с кулачковой и зубчатой передачами по предложенной схеме.
- Напишите программу для устройства по предложенному образцу.
- Проведите испытания устройства.
- Модифицируйте программу: добавьте вывод на экран анимации, подберите звуковое сопровождение.
- Модифицируйте устройство по собственному проекту.
- Измените программу, изменив направление и мощность двигателя с 5 до 8 единиц.

- Проведите испытания устройства на скорость подъема на лапах.
- Запишите свои наблюдения о поведении устройства с разными показаниями мощности двигателя и различными направлениями вращения двигателя.

Проблемы, которые поставлены в кейсе: усвоение темы «Конструирование первых двигающихся устройств». Обучающимся необходимо научиться строить устройство, используя предложенную и собственную схемы сборки. Провести испытания и сравнить результаты.

Цель: научиться делать двигающиеся устройства с кулачковым механизмом. Изучить возможности программных блоков «мощность двигателя» и «направления вращения двигателя».

Задачи: понять, почему устройство может подниматься с различной скоростью. Усвоить материал по возможностям программного блока «мощность двигателя» и использованию кулачкового механизма.

Межпредметные связи

Технология

- Разработка и создание модели устройства с использованием кулачкового механизма

Математика

- Определение скорости подъема устройства по отношению к программным блокам «мощность двигателя» и «направления вращения двигателя».

Компетенции

Естественные науки

- Методы исследования

Технология

- Сборка деталей.
- Изучение возможностей программных блоков «мощность двигателя» и «направления вращения двигателя».

Конструирование

- Творческое конструирование.
- Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Понятия

- Скорость вращения
- Направление вращения двигателя
- Программные блоки «мощность двигателя» и «направления вращения двигателя»
- Кулачковый механизм
- Зубчатая передача

Рефлексия

- Обсуждаем в группе с обучающимися поведение устройства в 2 случаях: со значением программного блока «мощность двигателя» 5 и 8 единиц. Как увеличение мощности двигателя влияет на скорость подъема устройства? Почему направление вращения двигателя не влияет на скорость и направление подъема устройства?

Развитие

Хотите изменить конструкцию устройства? Возможно ли изменить конструкцию для увеличения скорости подъема устройства? Обсудите возможные варианты, их достоинства и недостатки. Выберите один из вариантов, который вы будете реализовывать. Почему вы выбрали именно этот механизм. Реализуйте данный механизм. Проведите испытания.

Оборудование и материалы

Конструктор Lego WeDo (наборы 9580) 1 шт. на 2 ученика.

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся (тетрадь).

4. Кейс «Машина для перетягивания каната»

Тема кейса: «Программирование роботов». «Машина для перетягивания каната» - двигающееся устройство на колёсах.

Категория кейса: Начальный модуль. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580)

Количество часов/ занятий: 4 часа, 2 занятия

Описание кейса:

Конструирование и программирование

- Соберите двигающееся устройство на колесах для перетягивания каната с использованием двигателя, с ременной или зубчатой передачами по собственной схеме, предусмотрите крепление для троса.

- Напишите индивидуальную программу для устройства.

- Проведите испытания устройства: соревнования по перетягиванию каната.

- Модифицируйте устройство по собственному проекту.

- Модифицируйте программу: увеличьте мощность двигателя, добавьте вывод на экран анимации, подберите звуковое сопровождение.

- Измените программу, изменив направление и мощность двигателя с 8 до 10 единиц.

- Проведите испытания устройства: соревнования по перетягиванию каната.

- Запишите свои наблюдения о поведении устройства с ременной и зубчатой передачами, различными показаниями мощности двигателя.

Проблемы, которые поставлены в кейсе: усвоение темы «Программирование роботов». Обучающимся необходимо научиться строить устройство, используя предложенную и собственную схемы сборки. Провести испытания и сравнить результаты.

Цель: научиться делать двигающиеся устройства с кулачковым механизмом. Изучить возможности программных блоков «мощность двигателя» и «направления вращения двигателя».

Задачи: понять, почему устройство может подниматься с различной скоростью. Усвоить материал по возможностям программного блока «мощность двигателя» и использованию кулачкового механизма.

Межпредметные связи

Технология

- Разработка и создание модели устройства с использованием кулачкового механизма

Математика

- Определение мощности устройства по отношению к программному блоку «мощность двигателя» при выборе ременной или зубчатой передач.

Компетенции

Естественные науки

- Методы исследования

Технология

- Сборка деталей.
- Изучение возможностей программного блока «мощность двигателя».
- Изучение возможностей ременной и зубчатой передач при перетягивании каната

Конструирование

- Творческое конструирование.
- Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Понятия

- Мощность двигателя
- Программные блоки «мощность двигателя»
- Ременная передача
- Зубчатая передача

Рефлексия

• Обсуждаем в группе с обучающимися поведение устройства в 4 случаях: со значением программного блока «мощность двигателя» 5 и 8 единиц, с возможностью использования ременной и зубчатой передач при перетягивании каната. Как увеличение мощности двигателя влияет на мощность устройства? Почему зубчатая передача имеет преимущество перед ременной при перетягивании каната устройством?

Развитие

Хотите изменить конструкцию устройства? Возможно ли изменить конструкцию для увеличения мощности устройства? Обсудите возможные варианты, их достоинства и недостатки. Выберите один из вариантов, который вы будете реализовывать. Почему вы выбрали именно этот механизм. Реализуйте данный механизм. Проведите испытания. Возможно рассмотрение червячной передачи (задний привод).

Оборудование и материалы

Конструктор Lego WeDo (наборы 9580) 1 шт. на 2 ученика.

Ресурсный набор 1 шт. на 2 ученика.

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся (тетрадь).

5. Кейс «Марсоход»

Тема кейса: «Программирование роботов. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы». Кейс «Марсоход»

Место модуля в образовательной программе: начальный модуль

Категория кейса: Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580). Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы.

Количество часов/ занятий: 2 часа, 1 занятие

Описание кейса

Конструирование и программирование

- Сделайте макет космической станции.
- Соберите модель робота.
- Напишите программу для проезда робота от станции до объекта исследования с возможной остановкой.
- Проведите испытания робота.
- Модифицируйте программу: добавьте вывод на экран анимации, подберите звуковое сопровождение.
- Измерьте и запишите в рабочий бланк время, необходимое роботу для проезда по маршруту. Также запишите в рабочий бланк расстояние, пройденное роботом. Зная время и пройденное расстояние, вычислите и запишите в рабочий бланк среднюю скорость движения робота.
- Установите зубчатые передачи на ведущие колеса таким образом, чтобы ведущая шестеренка имела больше зубьев, чем ведомая.
- Проведите испытания. Запишите в рабочую тетрадь время проезда и среднюю скорость. Запишите свои наблюдения о поведении робота при использовании данной зубчатой передачи.
- Измените зубчатую передачу таким образом, чтобы ведущая шестеренка имела меньше зубьев, чем ведомая.
- Проведите испытания. Запишите в рабочую тетрадь время проезда и среднюю скорость. Запишите свои наблюдения о поведении робота при использовании данной зубчатой передачи.

Проблемы, которые поставлены в кейсе: необходимо создать макет космической станции или модель робота, который передвигается по поверхности Марса, теоретически отбирает пробы, останавливаясь над опытным образцом. Необходимо использовать двигатель, датчик движения, ременную или зубчатую передачи.

Цель:

- Выполнение кейса «Марсоход» в рамках заданной темы с помощью конструктора LEGO WeDo 1.0;

Задачи:

- ознакомление с возможностями датчика движения, принципом его работы;

- систематизация знаний по теме «Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo»;

- усвоение понятий: датчик движения, ременная и зубчатая передачи.

Межпредметные связи

Технология

- Разработка и создание модели робота (зубчатая передача) с датчиком движения.

Математика

- Измерение расстояния и времени движения робота
- Изменение средней скорости движения

Компетенции

Естественные науки

- Экспериментальное определение зависимости скорости движения от типа зубчатой передачи
- Методы исследования

Технология

- Сборка деталей.
- Изучение управляющих устройств – двигателя и датчика движения.

Конструирование

- Творческое конструирование.

- Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Понятия

- Скорость
- Расстояние
- Зубчатая передача

Рефлексия

- Обсуждаем в группах по 2 человека, а затем и со всей группой поведение робота в 3 случаях: без зубчатой передачи, с понижающей зубчатой передачей и с повышающей зубчатой передачей. Как зубчатая передача повлияла на поведение робота. Необходимо ли использовать зубчатую передачу для робота, который передвигается по Марсу? Почему?

Развитие

Хотите изменить конструкцию и программу? Возможно изменить мощность двигателя. Обсудите с классом возможные варианты, их достоинства и недостатки. Выберите один из вариантов, который вы будете реализовывать. Обсудите с классом, почему вы выбрали именно этот механизм. Реализуйте данный механизм. Измените программу робота, если это требуется для работы механизма. Проведите испытания.

Оборудование и материалы

Конструктор Lego WeDo (наборы 9580) 1 шт. на 2 ученика.

Ресурсный набор 1 шт. на 2 ученика

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся (тетрадь).

6. Кейс «Танцующая обезьянка»

Тема кейса: «Программирование роботов. Исследование возможностей датчиков движения и наклона». «Танцующая обезьянка» - вращающееся устройство с пультом управления (датчик наклона).

Категория кейса: Начальный модуль. Программирование роботов и отладка функционирования в среде Lego WeDo (наборы 9580)

Количество часов/ занятий: 2 часа, 1 занятие

Описание кейса:

Конструирование и программирование

- Соберите вращающееся устройство с пультом управления (датчик наклона), с использованием двигателя, с зубчатой передачей по заданной схеме.

- Напишите программу для устройства по предложенной схеме. Программа состоит из 3 частей, начинающихся с буквенного символа, который приводит в работу все части одновременно при разных положениях датчика наклона.

- Проведите испытания устройства.

- Модифицируйте устройство по собственному проекту.

- Модифицируйте программу: увеличьте мощность двигателя, добавьте вывод на экран анимации, подберите отдельное звуковое сопровождение для каждого положения датчика наклона.

- Измените программу, изменив направление и мощность двигателя с 2 до 5 единиц.

- Проведите испытания устройства.

- Запишите свои наблюдения о поведении устройства с использованием датчика наклона, различными показаниями мощности двигателя.

Проблемы, которые поставлены в кейсе: усвоение темы «Программирование роботов. Исследование возможностей датчиков движения и наклона». Обучающимся необходимо научиться строить устройство, используя предложенную и собственную схемы сборки. Научиться программировать устройство с программным блоком «буквенный символ» с различными положениями датчика наклона. Провести испытания и сравнить результаты.

Цель:

- Выполнение кейса «Танцующая обезьянка» с помощью конструктора LEGO WeDo 1.0;

Задачи:

- ознакомление с возможностями датчика наклона, принципом его работы;

- систематизация знаний по теме «Датчики»;

- усвоение понятий алгоритм, исполнитель.

Межпредметные связи

Технология

- Разработка и создание модели устройства с использованием датчика наклона в роли пульта управления

Математика

- Определение скорости вращения устройства по отношению к программному блоку «мощность двигателя».

Компетенции

Естественные науки

- Методы исследования

Технология

- Сборка деталей.
- Изучение возможностей программного блока «буквенный символ».
- Изучение положений датчика наклона

Конструирование

- Творческое конструирование.
- Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Понятия

- Мощность двигателя
- Датчик наклона
- Зубчатая передача
- Алгоритм
- Исполнитель

Рефлексия

- Обсуждаем в группе с обучающимися поведение устройства в 2 случаях: со значением программного блока «мощность двигателя» 2 и 5 единиц, с возможностью использования зубчатой передач. Как увеличение мощности двигателя влияет на скорость вращения устройства? Каким образом датчик наклона становится пультом управления всего устройства?

Развитие

Хотите изменить конструкцию устройства? Возможно ли изменить программу для увеличения скорости вращения устройства? Обсудите возможные варианты, их достоинства и недостатки. Выберите один из вариантов, который вы будете реализовывать. Почему вы выбрали именно этот механизм. Реализуйте данный механизм. Проведите испытания.

Оборудование и материалы

Конструктор Lego WeDo (наборы 9580) 1 шт. на 2 ученика.

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся (тетрадь).