


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 5

| | |
|---|--|
| Принята педагогическим советом МАОУ СОШ № 5 Протокол № 01 от 31.08.2021 | Утверждена приказом №88-Д от 31.08.2021 директора МАОУ СОШ № 5  Д.Е. Артюгин |
|---|--|

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Легоконструирование»**

**Возраст обучающихся: 8-12 лет
Срок реализации: 3 года**

**Автор-разработчик: Лысова Ирина Геннадьевна,
педагог дополнительного образования**

с. Николо-Павловское

2021

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Основания для проектирования и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Легоконструирование» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановлением 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»;
- письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- письмом Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Направленность программы - техническая.

1.3. Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством робототехнического набора LEGO WeDo, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или

иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO WeDo, аппаратно-программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по конструированию.

1.4. Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Наборы LEGO WeDo могут с успехом применяться для занятий начальной школы, поскольку предоставляют большой выбор методов работы с обучающимися. Простые механизмы, созданные из данного конструктора, могут стать наглядным пособием при решении разнообразных задач. Во внеурочной деятельности занятия проводятся по определенной тематике, при этом конструируется робот или система, заявленная в данной теме. Обучающиеся работают самостоятельно либо по инструкциям, создавая из отдельных деталей модель.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся 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 обучающихся 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, обучающийся 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 обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучающихся, 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 продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, 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 обучающихся. 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.

В ходе обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Легоконструирование» обучающиеся научатся:

- правилам безопасной работы;
- основным компонентам конструкторов LEGO WeDo;
- конструктивным особенностям различных моделей, сооружений и механизмов;

- видам подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- определять конструктивные особенности различных роботов;
- особенностям передачи программы;
- самостоятельному решению технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- демонстрировать технические возможности конструкции;

Кроме этого обучающиеся получают возможность научиться:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать, анализировать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели на основе конструктора LEGO WeDo.

1.5. Адресат дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Работа по программе ориентирована на обучающихся младшего школьного возраста. Особое значение для обучающегося в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, им нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. При использовании образовательного конструктора LEGO WeDo в условиях начального общего образования обеспечивается формирование у школьников технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность-цель-способ-результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями) и жизненными задачами.

1.6. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

1.7. Объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа рассчитана на следующие сроки изучения материала:

1 год обучения (2 класс) – 68 часов в год, в том числе 26 часов теоретических занятий, 42 часа практических занятий;

2 год обучения (3 класс) – 68 часов в год, в том числе 30 часов теоретических занятий, 38 часов практических занятий;

3 год обучения (4 класс) – 68 часов в год, в том числе 28 часов теоретических занятий, 40 часов практических занятий.

Итого программа рассчитана на 204 часа (во 2, 3 и 4 классе).

1.8. Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа рассчитана на 3 года обучения (по параллелям начальной школы).

1.9. Уровневость дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа носит дифференцированный и вариативный характер, содержание программы распределяется по уровням освоения: стартовый, базовый, продвинутый.

Рабочие программы модулей представлены в приложениях:

| Год обучения | Часов в неделю | Кол-во недель | Всего часов в год |
|--|----------------|---------------|-------------------|
| 1 год обучения Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Легоконструирование: стартовый уровень» | 2 | 34 | 68 |
| 2 год обучения Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Легоконструирование: базовый уровень» | 2 | 34 | 68 |
| 3 год обучения «Приложение № 3. Рабочая программа модуля «Легоконструирование: продвинутый уровень» | 2 | 34 | 68 |

1.10. Формы обучения

Формы обучения - индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

Ведущей формой работы является индивидуально-групповая форма работы и дифференцированный подход к детям. Занятия строятся на основе практической работы с образовательным робототехническим конструктором.

Организация и проведение занятий может осуществляться дистанционно.

1.11. Виды занятий

Структура каждого занятия включает в себя теоретическую и практическую части, но доминирующей является практическая работа. Эффективными формами работы с детьми являются: лекция, беседа, практическое занятие, викторина, самостоятельная работа, презентация.

Программа предполагает работу над индивидуальными и коллективными проектами на занятиях. Каждый обучающийся любого уровня подготовки и способностей в процессе обучения чувствует себя важным звеном общей цепи (системы), от которого зависит исполнение коллективной работы в целом.

1.12. Формы подведения результатов

При реализации программы проводится входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль за усвоением пройденного материала обучающимися.

Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования, или тестирования.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

Промежуточный контроль проводится в рамках промежуточной аттестации для обучающихся первого, второго и третьего года обучения. Промежуточная аттестация организуется в конце учебного года в форме презентации индивидуального проекта роботов.

2. Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы

2.1. Цель образовательной программы

Развитие инженерного мышления обучающихся, навыков конструирования.

2.2. Задачи образовательной программы

2.2.1. Обучающие

- ✓ ознакомление с основными принципами механики;
- ✓ ознакомление с основами программирования;

2.2.2. Развивающие

- ✓ развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- ✓ развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- ✓ развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- ✓ развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

2.2.3. Воспитательные

Конструкторы позволяют обучающимся:

- ✓ совместно обучаться в рамках одной группы;
- ✓ распределять обязанности в своей группе;
- ✓ проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- ✓ проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- ✓ создавать модели реальных объектов и процессов;
- ✓ видеть реальный результат своей работы.

3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

3.1. Учебно-тематический план

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Легоконструирование».

1 год обучения (2 класс) Стартовый уровень

| № | Раздел | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|-------|------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение. Правила ТБ | 2 | 2 | | Опрос |
| 2 | Детали конструктора | 6 | 3 | 3 | Практические задания, опрос |
| 3 | Зубчатое колесо (шестеренка) | 12 | 4 | 8 | Практические задания, опрос |
| 4 | Колеса и оси | 16 | 7 | 9 | Практические задания, опрос |
| 5 | Рычаги | 16 | 8 | 8 | Практические задания, опрос |
| 6 | Творческие проекты | 16 | 2 | 14 | Защита проекта |
| Всего | | 68 | 26 | 42 | |

Содержание учебного (тематического) плана

Задача данного курса - познакомить обучающихся с конструктором Lego WeDo. Научить собирать базовые конструкции, разобрать базовые решения наиболее распространенных задач-соревнований.

Раздел 1 - Введение

Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором. Знакомство с курсом «Легоконструирование: стартовый уровень». Понятия основных составляющих частей конструктора, цвет, формы и размеры деталей. Составление словарика.

Раздел 2 – Детали конструктора

Изучение деталей конструктора - кирпичик, пластина. Неподвижное соединение. Блок, штифт, ось, штифт-полуось. Подвижное соединение. Втулка, диск, шина, ремень, шнур, груз.

Раздел 3 – Зубчатое колесо (шестеренка).

Определение, является ли зубчатое колесо цилиндрическим зубчатым колесом или корончатой шестерней. Построение модели, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Построение модели, которая уменьшит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Расположение зубчатого колеса таким образом, чтобы они вращались в одном направлении, в противоположных направлениях или под 90 градусов друг к другу.

Изучение простых механизмов, научный поиск, скорость, испытание, прогнозирование, измерение, сбор данных и описание результатов. Зубчатые колеса. Принципиальные и основные модели. Ведущая и ведомая шестерня. Коронное зубчатое колесо. Принцип работы механизма. Использование принципиальных моделей. Творческие задания.

Раздел 4 - Колеса и оси.

Принципиальные и основные модели

Обучающиеся должны убедиться, что колесо и ось являются простыми механизмами. Изучить одиночную фиксированную ось. Изучить отдельные оси. Построить модель с колесами, которая легко поворачивается. Построить управляемую модель. Определить, где может возникнуть трение. Построение таких моделей, как: Тележка. Скользящая модель на оси. Тележка. Свободный ход. Крепление: штифт-полуось. Тачка. Модификации тачки. Машинка. Исследование движения машинки при установке разных колес.

Раздел 5 – Рычаги

Принципиальные и основные модели. Обучающиеся должны, что рычаг в виде стержня или рукоятки, который вращается вокруг оси, может создавать нужное движение. Описать понятия: ось вращения, усилие и груз. Установить, что сила, создаваемая рычагом, зависит от взаимного расположения оси вращения, груза и точки приложения силы. Определить, что такое рычаг 1,2,3 рода. Построение таких моделей, как: Качели, катапульта, железнодорожный переезд со шлагбаумом.

Раздел 6 – Творческие проекты

Выполнение и защита творческих работ.

3.2. Учебно-тематический план

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Легоконструирование».**

2 год обучения (3 класс) Базовый уровень

| № | Раздел | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|---|------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Повторение. Правила ТБ | 8 | 4 | 4 | Опрос |
| 2 | Шкивы | 11 | 5 | 6 | Практические задания, опрос |

| | | | | | |
|--------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 3 | Конструктор LEGO WeDo | 2 | 1 | 1 | Практические задания, опрос |
| 4 | Удивительные механизмы | 6 | 3 | 3 | Практические задания, опрос |
| 5 | Дикие животные | 6 | 3 | 3 | Практические задания, опрос |
| 6 | Игра в футбол | 6 | 3 | 3 | Практические задания, опрос |
| 7 | Приключения | 8 | 4 | 4 | Практические задания, опрос |
| 8 | Зубчатые колёса. Зубчатое зацепление. Зубчатое вращение. Зубчатые передачи в быту. | 6 | 3 | 3 | Практические задания, опрос |
| 9 | Творческий проект | 6 | 1 | 5 | Практические задания, опрос |
| 10 | Рычаги. Точка опоры. Ось вращения. | 4 | 2 | 2 | Практические задания, опрос |
| 11 | Творческие проекты | 5 | 1 | 4 | Защита проекта |
| Всего | | 68 | 30 | 38 | |

Содержание учебного (тематического) плана

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, обучающийся конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса, обучающиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Технология, Математика, Развитие речи.

Раздел 1 - Повторение

Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором. Повторение понятий основных составляющими частей среды конструктора, цвет, формы и размеры деталей. Словарик. Детали. Зубчатое колесо. Колеса. Рычаги.

Раздел 2 – Шкивы

Что происходит после включения мотора. Понятия: первый шкив – ведущий, второй шкив – ведомый.

Сборка и испытание шкивов. Скорость вращения шкивов. Направление вращения шкивов. Как изменить скорость вращения шкивов. Использование принципиальных моделей. Сборка модели «Веселые полы».

Раздел 3 – Конструктор Лего WeDo

Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором.

Раздел 4 – Удивительные механизмы

В разделе «Удивительные механизмы» основной предметной областью является физика. На занятии «Танцующие птицы» обучающиеся знакомятся с ременными передачами,

экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ременными передачами. На занятии «Умный волчок» обучающиеся исследуют влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка. Занятие «Обезьянка-барабанщица» посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Обучающиеся изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью.

Раздел 5 – Дикie животные

В разделе «Дикie животные» основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятии «Голодный крокодил» обучающиеся программируют крокодила, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» обучающиеся программируют льва, чтобы он сначала сядил, затем ложился и рычал, учуяв косточку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.

Раздел 6 - Игра в футбол

Раздел «Игра в футбол» сфокусирован на математике. На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» обучающиеся подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Веселые болельщики» обучающиеся используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях.

Раздел 7 - Приключения

Раздел «Приключения» сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта. На занятии «Спасение самолёта» осваивают важнейшие вопросы любого интервью Кто?, Что?, Где?, Почему?, Как? и описывают приключения пилота – фигурки Макса. На занятии «Спасение великана» обучающиеся исполняют диалоги за Машу и Макса, которые случайно разбудили спящего великана и убежали из леса. На занятии «Лодка в бурном море» обучающиеся последовательно описывают приключения попавшего в шторм Макса.

Раздел 8 - Зубчатые колёса. Зубчатое зацепление. Зубчатое вращение. Зубчатые передачи в быту.

Изучение скорости вращения зубчатых колёс разных размеров. Обучающиеся собирают модель «Карусель», «Глаза клоуна», «Ручной миксер».

Раздел 9 – Творческий проект

Обучающиеся строят проект «Парад игрушек».

Раздел 10 - Рычаги. Точка опоры. Ось вращения.

Рычаг — простейший механизм, представляющий собой балку, вращающуюся вокруг точки опоры. Сборка моделей «Детская площадка», «Веселый человек».

Раздел 11 – Творческие проекты.

Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов.

3.3. Учебно-тематический план

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Легоконструирование».**

3 год обучения (4 класс) Продвинутый уровень

| № | Раздел | Всего часов | | | Формы аттестации/ |
|---|--------|-------------|--------|----------|-------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| | | | | | |

| | | | | | контроля |
|----|--|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 1 | Техника безопасности при работе с компьютером. Повторение | 3 | 1 | 2 | Опрос |
| 2 | Колесо. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колёс. | 4 | 2 | 2 | Практические задания, опрос |
| 3 | Творческий проект | 2 | 1 | 1 | Защита проекта |
| 4 | Блоки и шкивы. Применение блоков для изменения силы. | 4 | 2 | 2 | Практические задания, опрос |
| 5 | Творческий проект | 2 | 1 | 1 | Защита проекта |
| 6 | История развития транспорта. Сбор моделей по представлению | 2 | 1 | 1 | Практические задания, опрос |
| 7 | Автомобильный транспорт. Сбор моделей по представлению | 10 | 5 | 5 | Практические задания, опрос |
| 8 | Сбор моделей по представлению | 28 | 14 | 14 | Практические задания, опрос |
| 9 | Конструирование собственных моделей | 6 | | 6 | Практические задания, опрос |
| 10 | Изготовление моделей для соревнований. | 7 | | 7 | Соревнование |
| | Всего | 68 | 28 | 40 | |

Содержание учебного (тематического) плана

Обучающиеся получают необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях). Создают и запускают программы для забавных механизмов. Основные понятия, использующие в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Раздел 1 - Техника безопасности при работе с компьютером. Повторение.

Словарик. Детали. Зубчатое колесо. Колеса и оси. Рычаги. Шкивы и ремни. Мотор и ось. Датчик наклона. Скорость. Датчик расстояния. Сборка и испытание моделей по образцу и самостоятельно. Программное обеспечение LEGO Education WeDo.

Раздел 2 - Колесо. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колёс.

Автомобильные колёса предназначены для преобразования вращательного движения (передаваемого от двигателя к колесу) в поступательное движение автомобиля. При вращении колеса, за счёт силы сцепления колеса с поверхностью, происходит поступательное движение. При торможении, также участвует сила сцепления колеса с дорогой, которая при остановленном вращении колеса, останавливает автомобиль. Очевидно, что колёса должны иметь высокую прочность, чтобы выдерживать нагрузки ускорения, торможения и веса автомобиля. В то же время наружная поверхность колеса должна быть достаточно эластичной, чтобы обеспечивать хорошее сцепление с дорогой.

Обучающиеся собирают модель «Машина с толкателем», модель «Тягач с прицепом».

Раздел 3 - Творческий проект

Обучающиеся создают творческий проект «Тележка».

Раздел 4 - Блоки и шкивы. Применение блоков для изменения силы.

Обучающиеся собирают модель «Подъемный кран». Используют ременную передачу при построении модели «Крутящий столик».

Раздел 5 - Творческий проект

Обучающиеся создают творческий проект «Живые картинки».

Раздел 6 - История развития транспорта. Сбор моделей по представлению.

Обучающиеся фантазируют. Пробуют построить первые велосипеды.

Раздел 7 - Автомобильный транспорт. Сбор моделей по представлению.

Обучающиеся собирают сложные стандартные модели из базового и ресурсного наборов. Это модель гоночного автомобиля. Творческий проект «Автомобиль будущего», подъемный кран, колесо обозрения, дом на колесах.

Раздел 8 - Сбор моделей по представлению

Обучающиеся собирают сложные модели из базового и ресурсного наборов Аттракцион «Колесо», Большие качели, Веселая карусель, Венера мухоловка, Катер, Дракон, Лягушка, Трамбовщик, Ветряная мельница, Машина с двумя моторами, Аэроплан, Летающая птица, Канатная дорога, Подъемник.

Раздел 9 - Конструирование собственных моделей.

Раздел 10 - Изготовление моделей для соревнований. Соревнования среди 4 классов.

3.2. Планируемые результаты

Метапредметные:

Обучающиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные:

Обучающиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Предметные:

Обучающиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни

- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснить их значение
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем.
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам.

4. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной образовательной программы «Легоконструирование»

4.1. Условия реализации программы:

Занятия проводятся в зоне формирования цифровых и гуманитарных компетенций и помещении для проектной деятельности.

Материально-техническое обеспечение:

Аппаратные средства:

- ноутбук, 12 шт.;
- сеть Интернет;
- мультимедиа проектор, 1 шт.
- мультимедийная установка, 1 шт.

Конструкторы:

- конструктор LEGO WeDo , 10 шт.

Информационное обеспечение:

Prorobot.ru

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования высшей категории Лысова Ирина Геннадьевна, образование высшее (НТГСПА), победитель Областного фестиваля детского технического творчества «ТЕХНОFEST» (г. Екатеринбург, 2020), победитель и призер Областных робототехнических соревнований в номинации «Творческая категория».

Методические материалы:

Наборы LEGO WeDo могут с успехом применяться для занятий начальной школы, поскольку предоставляют большой выбор методов работы с обучающимися. Простые механизмы, созданные из данного конструктора, могут стать наглядным пособием при решении разнообразных задач. Во внеурочной деятельности занятия проводятся по определенной тематике, при этом конструируется робот или система, заявленная в данной теме. Обучающиеся работают самостоятельно либо по инструкциям, создавая из отдельных деталей модель.

4.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

- Проведение промежуточных мини-соревнований по темам и направлениям конструирования
- Выполнение проектных работ
- Проведение контрольных зачётов по итогам полугодия, года
- Участие в выставках творческих достижений, конкурсах, фестивалях.

5. Список литературы

Для педагога

1. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.: ил.
2. Т. В. Безбородова «Первые шаги в геометрии», - М.: «Просвещение», 2009.
3. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 2008. –150 стр.
5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 2008. - 46 с.
6. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. –СПб, 2001, - 59 с.
7. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 2015. – 39 pag.
8. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 2015. – 143 pag.
9. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 2015.- 23 pag.
10. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 2012. - 23 pag.
11. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
12. www.school.edu.ru/int.
13. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
14. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
15. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

Для обучающихся и родителей

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. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

**Рабочая программа модуля
«Легоконструирование: стартовый уровень»
Учебно-тематический план
1-ый год обучения (2 класс, 68 часов)**

| № | Название раздела/ темы занятия | Количество часов | Теоретические занятия (кол-во часов) | Практические занятия (кол-во часов) |
|-----------|--|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | Введение | 2 | | |
| 1.1 | Техника безопасности. Правила работы с конструктором. | 1 | 1 | |
| 1.2 | Курс «Легоконструирование: стартовый уровень». Словарик. | 1 | 1 | |
| 2 | Детали конструктора. | 6 | | |
| 2.1 | Кирпичик, пластина. Неподвижное соединение. | 2 | 1 | 1 |
| 2.2 | Блок, штифт, ось, штифт-полуось. Подвижное соединение. | 2 | 1 | 1 |
| 2.3 | Втулка, диск, шина, ремень, шнур, груз. | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Зубчатое колесо (шестеренка) | 12 | | |
| 3.1 | Прямозубчатое колесо. Принцип работы механизма. Ведущая и ведомая шестерня. | 2 | | 2 |
| 3.2 | Коронное зубчатое колесо. Принцип работы механизма | 2 | 1 | 1 |
| 3.3 | Использование принципиальных моделей | 2 | 1 | 1 |
| 3.4 | Подъемный мост | 2 | 1 | 1 |
| 3.5 | Тележка для попкорна с рекламой | 2 | 1 | 1 |
| 3.6 | Творческое задание. Карусель | 2 | | 2 |
| 4 | Колеса и оси | 16 | | |
| 4.1 | Использование колес и осей | 2 | 1 | 1 |
| 4.2 | Сила трения | 2 | 1 | 1 |
| 4.3 | Тележка. Скользящая модель на оси | 2 | 1 | 1 |
| 4.4 | Тележка. Свободный ход. Крепление: штифт-полуось | 2 | 1 | 1 |
| 4.5 | Тачка | 2 | 1 | 1 |
| 4.6 | Модификации тачки | 2 | 1 | 1 |
| 4.7 | Машинка | 2 | | 2 |
| 4.8 | Исследование движения машинки при установке разных колес | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Рычаги | 16 | | |
| 5.1 | Общие сведения: рычаги | 2 | 1 | 1 |
| 5.2 | Использование принципиальных моделей | 2 | 1 | 1 |
| 5.3 | Сборка и испытание рычагов 1 рода | 2 | 1 | 1 |
| 5.4 | Сборка и испытание рычагов 2 рода | 2 | 1 | 1 |
| 5.5 | Сборка и испытание рычагов 3 рода | 2 | 1 | 1 |
| 5.6 | Качели | 2 | 1 | 1 |

| | | | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|------|------|
| 5.7 | Катапульта | 2 | 1 | 1 |
| 5.8 | Железнодорожный переезд со шлагбаумом | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Творческие проекты | 16 | | |
| 6.1 | Выполнение и защита творческих работ | 16 | 2 | 14 |
| | Всего | 68 ч | 26 ч | 42 ч |

Содержание учебно-тематического плана

Задача данного курса - познакомить обучающихся с конструктором Lego WeDo. Научить собирать базовые конструкции, разобрать базовые решения наиболее распространенных задач соревнований.

Раздел 1 - Введение

Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором. Знакомство с курсом «Легоконструирование: стартовый уровень». Понятия основных составляющими частей среды конструктора, цвет, формы и размеры деталей. Составление словарика.

Раздел 2 – Детали конструктора

Изучение деталей конструктора - кирпичик, пластина. Неподвижное соединение. Блок, штифт, ось, штифт-полуось. Подвижное соединение. Втулка, диск, шина, ремень, шнур, груз.

Раздел 3 – Зубчатое колесо (шестеренка).

Определение, является ли зубчатое колесо цилиндрическим зубчатым колесом или корончатой шестерней. Построение модели, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Построение модели, которая уменьшит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Расположение зубчатого колеса таким образом, чтобы они вращались в одном направлении, в противоположных направлениях или под 90 градусов друг к другу.

Изучение простых механизмов, научный поиск, скорость, испытание, прогнозирование, измерение, сбор данных и описание результатов. Зубчатые колеса. Принципиальные и основные модели. Ведущая и ведомая шестерня. Коронное зубчатое колесо. Принцип работы механизма. Использование принципиальных моделей. Творческие задания.

Раздел 4 - Колеса и оси.

Обучающиеся должны убедиться, что колесо и ось являются простыми механизмами. Изучить одиночную фиксированную ось. Изучить отдельные оси. Построить модель с колесами, которая легко поворачивается. Построить управляемую модель. Определить, где может возникнуть трение. Построение таких моделей, как: Тележка. Скользящая модель на оси. Тележка. Свободный ход. Крепление: штифт-полуось. Тачка. Модификации тачки. Машинка. Исследование движения машинки при установке разных колес.

Раздел 5 – Рычаги

Принципиальные и основные модели. Обучающиеся должны, что рычаг в виде стержня или рукоятки, который вращается вокруг оси, может создавать нужное движение. Описать понятия: ось вращения, усилие и груз. Установить, что сила, создаваемая рычагом, зависит от взаимного расположения оси вращения, груза и точки приложения силы. Определить, что такое рычаг 1,2,3 рода. Построение таких моделей, как: Качели, катапульта, железнодорожный переезд со шлагбаумом.

Раздел 6 – Творческие проекты

Выполнение и защита творческих работ.

**Рабочая программа модуля
«Легоконструирование: базовый уровень»
Учебно-тематический план
2-ой год обучения (3 класс, 68 часов)**

| № | Название раздела/ темы занятия | Количество часов | Теоретические занятия (кол-во часов) | Практические занятия (кол-во часов) |
|-----------|---|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | Повторение | 8 | | |
| 1.1 | Словарик. Детали. | 2 | 1 | 1 |
| 1.2 | Зубчатое колесо | 2 | 1 | 1 |
| 1.3 | Колеса | 2 | 1 | 1 |
| 1.4 | Рычаги | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Шкивы | 11 | | |
| 2.1 | Ведомый шкив. Ведущий шкив. | 2 | 1 | 1 |
| 2.2 | Использование принципиальных моделей | 2 | 1 | 1 |
| 2.3 | Сборка и испытание шкивов | 2 | 1 | 1 |
| 2.4 | Блок | 2 | 1 | 1 |
| 2.5 | Модель «Веселые полы» | 3 | 1 | 2 |
| 3. | Конструктор Лего | 2 | | |
| 3.1 | Техника безопасности при работе с компьютером | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Удивительные механизмы | 6 | | |
| 4.1 | Танцующие птицы | 2 | 1 | 1 |
| 4.2 | Умный волчок | 2 | 1 | 1 |
| 4.3 | Обезьянка-барабанщица | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Дикие животные | 6 | | |
| 5.1 | Голодный крокодил | 2 | 1 | 1 |
| 5.2 | Рычащий лев | 2 | 1 | 1 |
| 5.3 | Летающая птица | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Игра в футбол | 6 | | |
| 6.1 | Нападающий | 2 | 1 | 1 |
| 6.2 | Вратарь | 2 | 1 | 1 |
| 6.3 | Веселые болельщики | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Приключения. | 8 | | |
| 7.1 | Спасение самолета | 2 | 1 | 1 |
| 7.2 | Большой побег | 2 | 1 | 1 |
| 7.3 | Лодка в бурном море | 2 | 1 | 1 |
| 7.4 | Спасение великана | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Зубчатые колёса. Зубчатое зацепление. Зубчатое вращение. Зубчатые передачи в быту. | 6 | | |
| 8.1 | Глаза клоуна | 2 | 1 | 1 |

| | | | | |
|-----------|---|----------|------|------|
| 8.2 | Карусель | 2 | 1 | 1 |
| 8.3 | Ручной миксер | 2 | 1 | 1 |
| 9 | Творческий проект | 6 | | |
| 9.1 | Парад игрушек | 6 | 1 | 5 |
| 10 | Рычаги. Точка опоры. Ось вращения. | 4 | | |
| 10.1 | Детская площадка | 2 | 1 | 1 |
| 10.2 | Весёлый человек | 2 | 1 | 1 |
| 11 | Творческие проекты | 5 | | |
| 11.1 | Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов | 5 | 1 | 4 |
| | Всего | 68 ч | 30 ч | 38 ч |

Содержание учебно-тематического плана

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, обучающийся конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса, обучающиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Технология, Математика, Развитие речи.

Раздел 1 - Повторение

Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором. Повторение понятий основных составляющими частей среды конструктора, цвет, формы и размеры деталей. Словарик. Детали. Зубчатое колесо. Колеса. Рычаги.

Раздел 2 – Шкивы

Что происходит после включения мотора. Понятия: первый шкив – ведущий, второй шкив – ведомый.

Сборка и испытание шкивов. Скорость вращения шкивов. Направление вращения шкивов. Как изменить скорость вращения шкивов. Использование принципиальных моделей. Сборка модели «Веселые полы».

Раздел 3 – Конструктор Лего WeDo

Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором.

Раздел 4 – Удивительные механизмы

В разделе «Удивительные механизмы» основной предметной областью является физика. На занятии «Танцующие птицы» обучающиеся знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрестными ременными передачами. На занятии «Умный волчок» обучающиеся исследуют влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка. Занятие «Обезьянка-барабанщица» посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Обучающиеся изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью.

Раздел 5 – Дикие животные

В разделе «Дикие животные» основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятии «Голодный крокодил» обучающиеся программируют крокодила, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» обучающиеся программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учуяв косточку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.

Раздел 6 - Игра в футбол

Раздел «Игра в футбол» сфокусирован на математике. На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» обучающиеся подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Веселые болельщики» обучающиеся используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях.

Раздел 7 - Приключения

Раздел «Приключения» сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта. На занятии «Спасение самолёта» осваивают важнейшие вопросы любого интервью Кто?, Что?, Где?, Почему?, Как? и описывают приключения пилота – фигурки Макса. На занятии «Спасение великана» обучающиеся исполняют диалоги за Машу и Макса, которые случайно разбудили спящего великана и убежали из леса. На занятии «Лодка в бурном море» обучающиеся последовательно описывают приключения попавшего в шторм Макса.

Раздел 8 - Зубчатые колёса. Зубчатое зацепление. Зубчатое вращение. Зубчатые передачи в быту.

Изучение скорости вращения зубчатых колёс разных размеров. Обучающиеся собирают модель «Карусель», «Глаза клоуна», «Ручной миксер».

Раздел 9 – Творческий проект

Обучающиеся строят проект «Парад игрушек».

Раздел 10 - Рычаги. Точка опоры. Ось вращения.

Рычаг — простейший механизм, представляющий собой балку, вращающуюся вокруг точки опоры. Сборка моделей «Детская площадка», «Веселый человек».

Раздел 11 – Творческие проекты.

Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов.

**Рабочая программа модуля
«Легоконструирование: продвинутый уровень»
Учебно-тематический план
3-ий год обучения (4 класс, 68 часов)**

| № | Название раздела/ темы занятия | Количество во часов | Теоретические занятия (кол-во часов) | Практические занятия (кол-во часов) |
|----------|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Техника безопасности при работе с компьютером. Повторение | 3 | | |
| 1.1 | Словарик. Детали. | 1 | | |
| 1.2 | Сборка и испытание моделей по образцу и самостоятельно. | 2 | | |
| 2 | Колесо. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колёс. | 4 | | |
| 2.1 | Машина с толкателем | 2 | | |
| 2.2 | Тягач с прицепом | 2 | | |
| 3 | Творческий проект | 2 | | |
| 3.1 | Тележка | 1 | | |
| 4 | Блоки и шкивы. Применение блоков для изменения силы. | 4 | | |
| 4.1 | Подъемный кран | 2 | | |
| 4.2 | Ременная передача. Модель «Крутящий столик» | 2 | | |
| 5 | Творческий проект | 2 | | |
| 5.1 | Живые картинки | 2 | | |
| 6 | История развития транспорта. Сбор моделей по представлению | 2 | | |
| 6.1 | Первые велосипеды | | | |
| 7 | Автомобильный транспорт. Сбор моделей по представлению | 10 | | |
| 7.1 | Гоночный автомобиль | 2 | | |
| 7.2 | Автомобиль будущего | 2 | | |
| 7.3 | Подъемный кран | 2 | | |
| 7.4 | Колесо обозрения | 2 | | |
| 7.5 | Дом на колесах | 2 | | |
| 8 | Сбор моделей по представлению | 28 | | |
| 8.1 | Аттракцион «Колесо» | 2 | | |
| 8.2 | Большие качели | 2 | | |
| 8.3 | Веселая карусель | 2 | | |
| 8.4 | Венера мухоловка | 2 | | |
| 8.5 | Катер | 2 | | |
| 8.6 | Дракон | 2 | | |
| 8.7 | Лягушка | 2 | | |
| 8.8 | Трамбовщик | 2 | | |
| 8.9 | Ветряная мельница | 2 | | |

| | | | | |
|------|---|------|------|------|
| 8.10 | Машина с двумя моторами | 2 | | |
| 8.11 | Аэроплан | 2 | | |
| 8.12 | Летающая птица | 2 | | |
| 8.13 | Канатная дорога | 2 | | |
| 8.14 | Подъемник | 2 | | |
| 9 | Конструирование собственных моделей | 6 | | |
| 9.1 | Конструирование собственных моделей | 6 | | |
| 10 | Изготовление моделей для соревнований. Соревнования среди классов. | 7 | | |
| 10.1 | Изготовление моделей для соревнований | | | |
| | Всего | 68 ч | 28 ч | 40 ч |

Содержание учебно-тематического плана

Обучающиеся получают необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях). Создают и запускают программы для забавных механизмов. Основные понятия, использующие в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Раздел 1 - Техника безопасности при работе с компьютером. Повторение.

Словарик. Детали. Зубчатое колесо. Колеса и оси. Рычаги. Шкивы и ремни. Мотор и ось. Датчик наклона. Скорость. Датчик расстояния. Сборка и испытание моделей по образцу и самостоятельно. Программное обеспечение LEGO Education WeDo.

Раздел 2 - Колесо. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колёс.

Автомобильные колёса предназначены для преобразования вращательного движения (передаваемого от двигателя к колесу) в поступательное движение автомобиля. При вращении колеса, за счёт силы сцепления колеса с поверхностью, происходит поступательное движение. При торможении, также участвует сила сцепления колеса с дорогой, которая при остановленном вращении колеса, останавливает автомобиль. Очевидно, что колёса должны иметь высокую прочность, чтобы выдерживать нагрузки ускорения, торможения и веса автомобиля. В то же время наружная поверхность колеса должна быть достаточно эластичной, чтобы обеспечивать хорошее сцепление с дорогой.

Обучающиеся собирают модель «Машина с толкателем», модель «Тягач с прицепом».

Раздел 3 - Творческий проект

Обучающиеся создают творческий проект «Тележка».

Раздел 4 - Блоки и шкивы. Применение блоков для изменения силы.

Обучающиеся собирают модель «Подъемный кран». Используют ременную передачу при построении модели «Крутящий столик».

Раздел 5 - Творческий проект

Обучающиеся создают творческий проект «Живые картинки».

Раздел 6 - История развития транспорта. Сбор моделей по представлению.

Обучающиеся фантазируют. Пробуют построить первые велосипеды.

Раздел 7 - Автомобильный транспорт. Сбор моделей по представлению.

Обучающиеся собирают сложные стандартные модели из базового и ресурсного наборов. Это модель гоночного автомобиля. Творческий проект «Автомобиль будущего», подъемный кран, колесо обозрения, дом на колесах.

Раздел 8 - Сбор моделей по представлению

Обучающиеся собирают сложные модели из базового и ресурсного наборов Атракцион «Колесо», Большие качели, Веселая карусель, Венера мухоловка, Катер, Дракон, Лягушка, Трамбовщик, Ветряная мельница, Машина с двумя моторами, Аэроплан, Летающая птица, Канатная дорога, Подъемник.

Раздел 9 - Конструирование собственных моделей.

Раздел 10 - Изготовление моделей для соревнований. Соревнования среди 4 классов.