


Управление общего и дошкольного образования  
Администрации города Норильска


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 27 имени Героя Советского Союза Ц.Л. Куникова»  
(МБОУ «СШ № 27»)

РАССМОТРЕНО

на заседании МО  
 А.А. Кутукова

Протокол № 1  
от 30.08.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора  
по ВР  
 Ю.Н. Петрова  
30.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор МБОУ «СШ № 27»  
 О.В. Головинова

Приказ № 01-05-478  
от 30.08.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»**

**Направленность программы:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Возраст детей:** 7-9 лет

**Срок реализации программы:** 2 года (2024-2026 учебный год)

Хоменко Элина Вячеславовна,  
педагог дополнительного образования

Норильск, 2024

## Оглавление:

1.	Пояснительная записка	стр. 3-9
2.	Содержание рабочей программы	стр. 10-15
3.	Календарно-тематический план	стр. 16-19
4.	Учебно – методическое обеспечение образовательного процесса	стр. 15

## Пояснительная записка

**Сведения о программе:** составлена на основе авторской программы Т.А. Брюхановой, МБУДО «Станция юных техников». Утверждена на заседании координационно-методического совета № 1 от 09.10.2017. Данная программа апробируется с 2017 года, в 2024 году переработана и дополнена. Программа носит **научно-техническую направленность** и ориентирована на развитие таких компетенций как информационная, коммуникативная, социокультурная и организаторская. Программа позволяет учащимся:

- Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- Создавать модели реальных объектов и процессов;
- Оценивать результаты своей и чужой деятельности;
- Находить собственные ошибки;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Излагать свои мысли;
- Видеть реальный результат своей работы;
- Анализировать и делать выводы по проделанной работе;
- Совместно обучаться в рамках одной команды;
- Распределять обязанности в своей команде;
- Повышать внимание к культуре и этике общения.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность.**

Сегодняшний день – это стремительная информатизация общества, в котором важнейшее место занимают персональные компьютеры. Современный ребенок должен уметь работать на компьютере и применять его ресурсы для решения задач по различным школьным предметам.

Рабочая программа направлена на ознакомление детей с основами конструирования и моделирования на основе конструктора Lego WeDo. Это позволяет учиться «шаг за шагом», продвигаясь вперед в собственном темпе, таким образом, стимулируя желание решать новые, более сложные задачи.

**Занятия с Lego** знакомят с основами конструирования различных механизмов, формируют целостное представление о мире техники, устройстве различных конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Занимаясь конструированием, обучающиеся изучают принципы работы различных механизмов. На занятиях с базовыми моделями обучающиеся получают возможность понять и научатся применять механические и конструктивные принципы, которые встретятся им в основных моделях. Так же научатся создавать простейшие алгоритмы программ, которые приводят в движение созданный проект.

Каждое занятие – создание мини-проекта, при реализации которого обучающиеся не только знакомятся с теорией по предлагаемой теме, но и получают практические навыки работы с деталями конструктора и способами создания программ. Создание творческих проектов ориентирует обучающихся на разработку собственных моделей, в которых могут решаться различные задачи и способы их применения в реальной жизни.

Внимание детей необходимо тренировать, не переутомляя его одним и тем же занятием, в процессе обучения использовать различные формы организации деятельности, вводить игровые моменты. Основной принцип обучения - индивидуальный подход к каждому ребенку и воспитание самостоятельности в работе.

### **В WeDo 2.0 выполнение проектов разбито на три этапа.**

**Исследование:** учащиеся знакомятся с научной или инженерной проблемой,

определяют направление исследований и рассматривают возможные решения.

Этапы исследования: установление взаимосвязей и обсуждение.

Создание: учащиеся собирают, программируют и модифицируют модель LEGO®

Проекты: могут относиться к одному из трех типов: исследование, проектирование и использование моделей. Этап создания различается для разных типов проектов.

Этапы создания: построение, программа, изменение.

Обмен результатами: учащиеся представляют и объясняют свои решения, используя модели LEGO и документ с результатами исследований, созданный с помощью встроенного инструмента документирования.

Этапы обмена результатами: документирование и презентация. Обмен учащимися результатами своей работы — это один из способов ее отслеживания, выявления областей, в которых им необходима дополнительная помощь, а также оценки хода выполнения работы.

Учащиеся могут делиться своими результатами различными способами.

В процессе документирования они могут:

1. делать снимки важных этапов создания прототипов или окончательных моделей;
2. делать снимки групповой работы над важными элементами;
3. записывать видео, поясняющее проблему, с которой они столкнулись;
4. записывать видео, поясняющее проводимые ими исследования;
5. записывать важную информацию с помощью инструмента документирования;
6. находить вспомогательные изображения в Интернете;
7. делать снимок экрана программы;
8. записывать, рисовать чертежи или делать наброски на бумаге и фотографировать их.

По окончании работы над проектом учащиеся с удовольствием поделятся своими решениями и открытиями. Это отличная возможность для развития их навыков общения.

Существуют различные способы представления учащимися своей работы:

1. создание учащимися демонстрации с использованием модели LEGO®
2. описание учащимися своих исследований или диорама;
3. представление группой учащихся своего решения перед вами, другой группой или классом;
4. приглашение специалиста (или родителей) в класс на выступление учащихся;
5. организация научной ярмарки в школе;
6. запись учащимися видео, поясняющего проект, и его публикация в сети;
7. создание и демонстрация постеров проектов в школе;
8. отправка документа по проекту родителям по электронной почте или публикация в портфолио учащихся

### **Актуальность программы.**

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление. Обучающиеся учатся анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, составлять простейшие алгоритмы решения задач при

работе с конструктором.

### **Развитие научных и инженерных навыков.**

Проекты WeDo 2.0 помогают развивать научные навыки. Они предоставляют учащимся возможность реализовывать идеи, овладевать знаниями и формировать представление об окружающем мире.

Последовательность и уровень сложности в проектах позволяют учащимся получать знания и навыки, а также изучать основные научные понятия.

Проекты были тщательно отобраны и охватывают широкий спектр тем и вопросов.

Проекты WeDo 2.0 развивают восемь типов научных и инженерных навыков:

1. Постановка вопросов и формулировка задач.
2. Использование моделей.
3. Создание прототипов.
4. Исследование.
5. Анализ и интерпретация данных.
6. Использование компьютерного мышления.
7. Участие в споре, основанном на объективных данных.
8. Получение, оценка и передача информации.

Основополагающий принцип заключается в том, что каждый учащийся в каждом классе должен быть вовлечен во все упражнения во всех проектах.

### **Научные практики и инженерные навыки мышления.**

Научные и инженерные навыки объединяют весь учебный курс и в процессе освоения становятся базой для знакомства со стандартами. Хотя формальные определения процессов важны, полезно выражать их в форме, понятной учащимся на данном уровне. Ниже описаны основные принципы таких навыков и приводятся примеры их использования в проектах WeDo 2.0.

1. Постановка вопросов и формулировка задач. Этот навык ориентирован на упрощенные задачи и вопросы на основе навыков наблюдения.

2. Разработка и использование моделей.

Этот навык ориентирован на предыдущий опыт учащихся и использование определенных событий при моделировании решения задач. Он также включает в себя совершенствование моделей и формирование новых идей о реальной задаче и ее решении.

3. Планирование и проведение исследований.

Этот навык говорит о том, как учащиеся изучают инструкции по исследованию и выполняют их, чтобы сформулировать возможные варианты решения.

4. Анализ и интерпретация данных.

Этот навык ориентирован на изучение способов сбора информации на основе опыта, документов и обмена результатами в процессе обучения.

5. Использование математики и компьютерного мышления.

Цель этого навыка состоит в понимании роли чисел в процессах сбора данных. Учащиеся читают и собирают данные об исследованиях, составляют графики и рисуют диаграммы на основе числовых данных. Они добавляют наборы данных, чтобы прийти к заключению, и понимают или создают простые алгоритмы.

6. Построение пояснительных моделей и проектных решений.

Этот навык связан со способами построения пояснений или создания решения задачи.

7. Участие в споре, основанном на объективных данных.

Конструктивный обмен результатами на основе объективных данных имеет важное значение в области науки и инженерного искусства. Этот навык говорит о том, как учащиеся начинают делиться своими результатами и демонстрировать доказательства другим участникам группы.

8. Получение, оценка и передача информации.

Суть навыка заключается в том, чтобы научить детей приемам, которые используют настоящие ученые. Важными элементами является то, как они начинают и выполняют исследования для сбора информации, как оценивают результаты и документируют их. Важно, чтобы учителя сами владели множеством способов, которые учащиеся могут использовать для сбора, записи, оценки и обмена своими результатами. Примером могут служить цифровые презентации, портфолио, рисунки, видео и интерактивные записные книжки.

### **Использование кубиков LEGO в контексте компьютерного мышления.**

Компьютерное мышление — это группа навыков решения задач, связанных с работой с компьютерами и другими цифровыми устройствами. В WeDo 2.0 компьютерное мышление применяется соответствующим уровнем развития учащихся образом за счет использования значков и программных блоков.

Характерные черты компьютерного мышления:

- логическое рассуждение;
- поиск шаблонов;
- организация и анализ данных;
- моделирование и имитация;
- использование компьютеров в тестировании моделей и идей;
- использование алгоритмов для определения последовательности действий.

Применение их в научных и инженерных проектах позволяет учащимся использовать мощные цифровые инструменты для проведения исследований, а также составлять и программировать модели, сложные в реализации иным образом. Учащиеся используют программы для запуска двигателей, источников света, звука или экранов, для реагирования на звуки, наклон или движение для реализации функциональности своих моделей или прототипов

### **Педагогическая целесообразность.**

В процессе занятий обучающиеся в форме познавательной игры узнают многие важные идеи, что позволит развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Совместное творчество в процессе создания различных проектов выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Появляется возможность создать условия для полноценного общения детей в ходе совместной работы, сплотить коллектив и сформировать чувства эмпатии друг к другу.

**Цель:** обучение детей основам конструирования и программирования, формирование умений анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, составлять простейшие алгоритмы решения задач при работе с конструктором.

## **Задачи:**

### *Обучающие:*

- познакомить с основами конструирования различных моделей, проектирования простейших механизмов и применения их на практике;
- сформировать знания о названии деталей конструктора, принципах крепления деталей;
- научить составлять простейшие алгоритмы решения задач, пользоваться элементами среды программирования Lego WeDo, самостоятельно разрабатывать простейшие программы в среде программирования Lego WeDo.

### *Развивающие:*

- развивать логическое, математическое, образное, техническое мышление обучающихся, смекалку, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности, а также умение выразить свой замысел в проекте;
- формировать познавательные, интеллектуальные и творческие способности обучающихся в процессе создания моделей и проектов, этику общения и умение работать в группах.

### *Воспитательные:*

- воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности и другие нравственные качества по отношению к окружающим.

## **Сроки реализации программы**

По организации учебно-воспитательного процесса программа долгосрочная, срок реализации – 2 года.

Занятия на первом году обучения проходят 1 раз в неделю протяжённостью 2 часа, на втором году - 1 раз в неделю протяжённостью 2 часа. Всего 136 часов.

Программа рассчитана на работу с детьми 6,5-9 лет в группах постоянного состава.

На первом году обучаются дети в возрасте 6,5-7 лет, вновь прибывшие. На втором году обучаются дети в возрасте 8-9 лет, имеющие необходимый уровень знаний и умений, соответствующий требованиям начального уровня. Однако по желанию обучающегося возможно обучение с первого года.

## **Формы и режим занятий**

- групповые,
- индивидуально-групповые.

Основными формами организации образовательного процесса являются занятия. Программа реализуется на занятиях теоретического и практического циклов. В соответствии с нормами Сан ПиН 2.4.4. 3172 – 14 наполняемость в группах предполагает состав учащихся от 10 до 12 человек.

## **Ожидаемые результаты**

По окончании обучения обучающиеся будут:

### *Знать:*

- основы механики: равновесие, устойчивость и прочность конструкции влияние силы и нагрузки на характеристику модели и др.
- принцип действия простых механизмов: зубчатой и ременной передачи, рычага, блока и колеса на оси
- способы сборки моделей (конструктивные особенности)
- способы и приемы соединения деталей

- понятие «Алгоритм» и виды алгоритмов
- основные элементы среды программирования Lego WeDo

*Уметь:*

- «читать» и собирать модели по схемам и ТК (технологическим картам)
- решать технические задачи в процессе сборки моделей
- при разработке проектов уметь разбивать задачу по «шагам»
- применять полученные знания для работы над собственным проектом
- справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи
- составлять простейшие алгоритмы решения задач
- самостоятельно разрабатывать анимационные проекты
- использовать, творчески применять навыки и знания, полученные на занятиях
- получать новую информацию об окружающем
- развивать и доказывать свою точку зрения
- распределять внимание в зависимости от поставленной задачи

### **Формы оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков у обучающихся**

#### **Текущее оценивание:**

Инструменты оценки, которые могут быть использованы:

- Сетка для записи отдельных случаев
- Сетка категорий наблюдения
- Страницы документации
- Утверждения для самостоятельной оценки

#### **Оценка под руководством учителя.**

Развитие инженерных навыков и навыков в области естествознания учащихся требует времени и взаимодействия с преподавателем. Так же, как и в цикле проектирования, в котором учащиеся должны знать, что неудача является частью процесса, оценка должна обеспечивать для них обратную связь, поясняя, что они сделали хорошо и где нужно приложить больше усилий.

В проблемно-ориентированном обучении речь идет не об успехе или неудаче. Цель состоит в том, чтобы активно учиться и постоянно опираться на идеи и проверять их на практике.

Сетка для записи отдельных случаев.

Сетка для записи отдельных случаев позволяет записывать наблюдения любого типа, которые вы считаете важным для каждого учащегося. Категории наблюдения: исследовать, создать, делится результатами.

Для каждого проекта с пошаговыми инструкциями предоставляется пример категорий. Для каждого учащегося или группы можно использовать сетку категорий наблюдения для следующих целей:

- оценка результатов учащегося на каждом этапе процесса;
- предоставление конструктивной обратной связи для содействия развитию учащихся.

Категории наблюдения, предлагаемые в проектах с пошаговыми инструкциями, можно адаптировать в соответствии со своими потребностями. Категории основываются на следующих последовательных этапах:

1. Начальный этап



Учащийся находится на начальных этапах развития с точки зрения содержания знаний, способности понимать и применять материал и (или) демонстрировать связанные размышления в рамках заданной темы.

## 2. Формирование знаний

Учащийся может представить только базовые знания (например, словарный запас) и пока не может применять знания материала или продемонстрировать понимание представляемых концепций.

## 3. Выше среднего

Учащийся обладает определенным уровнем понимания материала и концепций и может адекватно представить изучаемые темы, материал или концепции.

Способность обсуждать и применять знания за пределами требуемого задания отсутствует.

## 4. Освоение завершено

Учащийся способен переводить концепции и идеи на следующий уровень, применять понятия в других ситуациях, а также синтезировать, применять и расширять знания в ходе обсуждений, которые включают развитие идей.

### **Самостоятельная оценка учащимися.**

#### Страницы документации

В каждом проекте учащимся будет предложено создавать документы для обобщения своей работы. Для создания научного отчета важно, чтобы учащиеся:

- документировали с использованием различных типов носителей.
- документировали каждый этап процесса.
- выделяли время на организацию и заполнение документа.

Наиболее вероятно, что первый документ, заполненный учащимися, будет хуже последующих:

- Предоставьте им время и поясните свои замечания, чтобы они поняли, где и как могут улучшить некоторые разделы документа.
- Предложите учащимся поделиться результатами друг с другом.

Обмениваясь своими научными выводами, учащиеся оказываются вовлеченными в работу ученых.

Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний:

- Я задокументировал и использовал свои лучшие рассуждения в связи с вопросом или задачей.

- Я сделал всё возможное, чтобы решить задачу или ответить на вопрос путем создания и программирования своей модели и внесения изменений по мере необходимости.

- Я задокументировал важные идеи и опытные данные в течение всего проекта и постарался как можно лучше представить его остальным.

После каждого проекта учащиеся могут осмыслить работу, которую они проделали. Используйте следующую страницу, чтобы стимулировать осмысление и задать цели для следующего проекта.

### **Подведение итогов.**

Критерием освоения материала учебных тем, является успешное выполнение обучающимися текущих задач занятия, а так же демонстрация работ по окончании каждого занятия. Это даёт возможность оценить созданный проект и творческий

подход к решению поставленных задач. При оценке учитывается правильность, оптимальность, скорость решения задачи и уровень самостоятельности обучаемого при решении задачи.

Важной частью работы является игровое применение проектов и моделей, собранных различными командами группы в едином комплексе. При этом создаётся общая игровая среда, которая иллюстрирует применение собранных моделей в различных жизненных ситуациях. Обучающиеся понимают, как теоретические занятия по конструированию и программированию переходят в реальную жизнь.

### **Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

- выставка работ;
- презентация моделей и проектов;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

### **Содержание программы**

#### **1 год обучения.**

#### **1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (4 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с компьютером. Введение в предмет. Название и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Условные обозначения деталей конструктора. Предназначение моделей.

*Практическая часть:* сборка модели «Высокая башня».

#### **2. Основы конструирования Lego We Do(20 часов)**

##### **2.1 Конструкции и силы.**

Жесткие и подвижные конструкции: прямоугольные, треугольные формы. Сжимающаяся сила, растягивающая сила, уравновешенные и неуравновешенные силы. Способы соединения деталей.

*Основные термины:* гибкость, сила, сжатие, растяжение, уравновешенная и неуравновешенная сила, жесткость.

*Практическая часть:* складная мебель, мост и др.

##### **2.2 Рычаги.**

Рычаг – планка, рукоятка, которая поворачивается вокруг опоры. При этом происходит перемещение предмета или совершается полезная работа. Груз перемещается под действием силы, заставляющий рычаг поворачиваться вокруг опоры. Применение рычага для: изменения направления силы, приложения силы на расстояние, увеличение силы, увеличение перемещения.

*Основные термины:* рычаг, соединение, груз (нагрузка), опора.

*Практическая часть:* качели, катапульта, музыкальная ударная установка, и др.

##### **2.3 Колеса и оси.**

Влияние размера колес на скорость. Маховое колесо (большая шина с протектором) как накопитель энергии. Влияние вращения маховика на расстояние. Колеса в качестве роликов. Колеса и наклонная плоскость. Наклонная плоскость и лебедка.

*Основные термины:* ось, колесо, маховик, лебедка.

*Практическая часть:* волчок, автомобили с маховым колесом, с электроприводом, устройство для подъема машины и др.

##### **2.4 Зубчатые передачи.**

*Повышающая передача* (низкий момент вращения: больше скорость вращения – легковой автомобиль). *Понижающая передача* (высокий момент вращения, замедление скорости: много силы, меньше скорость - применяется для перевозки тяжелых грузов) Передача крутящего момента под углом. *Паразитная шестерня* – зубчатое колесо для изменения вращения ведомого колеса. *Храповый механизм* (зубчатый механизм и собачка) – задерживающее устройство или поворот оси в одном направлении. *Многоступенчатая передача* – зубчатая передача с промежуточными шестеренками.

*Основные термины:* ведущее колесо, ведомое колесо, шестерня, передаточное число, понижающая передача, повышающая передача, храповый механизм, червяк и зубчатая рейка, кулачковый механизм.

*Практическая часть:* запускатель волчка, гоночные автомобили, автомобили для перевозки грузов, карусель, турникет, дрель, миксер и др.

## **2.5 Ременные передачи и блоки.**

*Шкивы для изменения направления вращения* – шкивы, соединенные ремнем напрямую, вращаются в одном направлении. Если ремень перекрещивается – шкивы вращаются в разных направлениях (перекрестная ременная передача)

*Понижающая ременная передача* - использование шкивов для замедления движения, понижение скорости вращения. *Повышающая ременная передача* – увеличение скорости вращения с помощью шкивов. *Многоступенчатые ременные передачи*

*Основные термины:* ведущий шкив, ведомый шкив, передаточное число, неподвижный блок, подвижный блок.

*Практическая часть:* поющие птицы, подъемное устройство, футболист и др.

## **2.6 Механизмы.**

*Червячная передача* – создание червяком большого крутящего момента. Червяк и зубчатая рейка, принципы работы. *Кулачковый механизм* – сообщение соприкасающемуся с ним объекту заранее заданное движение, непрерывно толкая его.

*Основные термины:* червячная передача, червяк, зубчатая рейка, кулачок, редуктор.

*Практическая часть:* силовые машины, обезьяна-барабанщица, выдвигаемые механизмы и др.

# **3. Основы программирования Lego WeDo 2.0(18часов)**

## **3.1Интерфейс программы LegoWe Do.**

Знакомство с интерфейсом программы **LegoWeDo**. Основное меню. Настройка коммутатора. Пиктограммы управления моделью. Основные инструменты работы в программе. Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

*Практическая часть:*

Создание программ в режиме управления Lego WeDo

## **3.2Команды ожидания. Движение мотора.**

Особенности программирования моделей с командами ожидания.

*Практическая часть:*

Разработка и отладка программы

## **3.3Принципы использования датчиков .**

Знакомство с датчиками. Ожидание показаний датчиков. Особенности программирования датчиков: расчет показаний.

*Практическая часть:*

Создание программ с использованием моторов и датчиков.

### **3.4 Основы программирования. Программные блоки. Циклы.**

Линейный алгоритм. Циклический алгоритм. Использование циклов в создании программ.

*Практическая часть:*

Программирование с использованием бесконечного цикла

### **3.5 Решение задач на движение модели: вперед, назад, с ускорением, с замедлением, вверх, вниз и др.**

Основные характеристики мотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Принципы программирования мотора в различных проектах (команды действия, базовые команды). Движение вперед по времени. Варианты использования движения назад. Переднеприводные и заднеприводные модели. Использование параметра мощности для движения модели.

*Практическая часть:*

Программирование вращения мотора по времени, с различной мощностью.

### **3.6 Программирование музыки, использование экрана.**

Звуки. Управление ударом с помощью датчика. Ритмический рисунок.

*Практическая часть:*

Создание музыкальных программ.

## **4. Проект «Первые шаги» (16 часов).**

Изучение различных способов, при помощи которых ученые и инженеры могут достичь отдаленных мест; создание и программирование научного вездехода Майло; создание и программирование манипулятора отправки сообщений.

1. Майло-научный вездеход.

2. Датчик наклона.

3. Датчик движения.

4. Совместная работа.

## **4. Проекты с пошаговыми инструкциями. (16 часов)**

Проекты с пошаговыми инструкциями помогут подготовить почву для работы и упростить обучение. Эти проекты должны сформировать у учащихся уверенность в своих силах и обеспечить основу для успеха.

Во всех проектах с пошаговыми инструкциями соблюдается последовательность «Исследование — Создание — Обмен результатами», чтобы обеспечить поэтапное обучение.

1. Тяга. Исследуйте результат действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение объекта.

2. Скорость. Изучите факторы, которые могут увеличить скорость автомобиля, чтобы помочь в прогнозировании дальнейшего движения.

3. Прочность конструкции. Исследуйте характеристики здания, которые повышают его устойчивость к землетрясению, используя симулятор землетрясений, сконструированный из кубиков LEGO®.

4. Метаморфоз лягушки. Смоделируйте метаморфоз лягушки с помощью конструкции LEGO и определите характеристики организма на каждой стадии.

5. Растения и опылители. Смоделируйте с использованием кубиков LEGO модель взаимосвязи между насекомым-опылителем и цветком на этапе размножения.

6. Защита от наводнения. Спроектируйте автоматический паводковый шлюз LEGO для управления уровнем воды в соответствии с различными вариантами выпадения

осадков.

7. Спасательный десант. Спроектируйте устройство, снижающее отрицательное воздействие на людей, животных и среду после того, как район пострадал от стихийного бедствия.

8. Сортировка отходов. Спроектируйте устройство, использующее для сортировки такие физические свойства объектов как форма и размер.

## **2 год обучения.**

### **1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (4 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с компьютером. Название и назначение деталей. Повторение типовых соединений деталей. Основные свойства конструкции при ее построении. Предназначение моделей. Основы работы в программной среде.

*Практическая часть:* свободное конструирование и представление модели.

### **2. Проекты MAKER для начальной школы. (6 ч)**

*Практическая часть:* проигрыватель.

В ходе этого урока ученики достигнут следующих результатов:

научатся использовать и понимать процесс инженерного проектирования;

смогут определять конкретные задачи проекта;

сформируют навык многократной корректировки и совершенствования проектных решений; усовершенствуют коммуникативные компетенции и навыки и решения задач.

*Практическая часть:* танцующий робот.

Научатся использовать и понимать процесс инженерного проектирования;

смогут определять конкретные задачи проекта;

сформируют навык многократной корректировки и совершенствования проектных решений; усовершенствуют коммуникативные компетенции и навыки решения задач.

*Практическая часть:* полезное устройство.

Изобретение, решающее одну из тех маленьких проблем, с которыми сталкиваются маленькие дети дома или в школе.

*Практическая часть:* создание аксессуара для цифрового устройства.

Научатся определять конкретные нужды проекта.

Сформируют навык многократно корректировать и совершенствовать проектные решения. Усовершенствуют навыки общения и решения задач.

Носимые устройства.

Создание рекурсивного рисунка.

### **3. Вычислительное мышление. (6 ч)**

*Практическая часть:* лунная база.

Как и зачем человек может создать лунную базу.

Создание программы управления движением робота по поверхности.

Тестирование и улучшение программного кода, чтобы робот смог собрать лунную базу в определенной точке. Обмениваться результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* безопасность в городе.

Познакомятся с различными правилами безопасности, связанными с городским транспортом, и изучат способы совершенствования некоторых из них.

Проектирование и программирование устройства для повышения городской

безопасности. Обмен результатами работы.

*Практическая часть:* технологии для эмоций.

Как роботы могут вызывать положительные эмоции в повседневных ситуациях.

Конструирование и программирование робота, взаимодействующего с людьми, чтобы вызывать у них положительные эмоции. Тестирование программы и фиксирование данные, полученные в ходе итераций тестирования. Обмен результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* захват предметов.

Как различные конструкции протезов облегчают жизнь людям с ограниченными возможностями.

Проектирование протеза руки и программирование его для перемещения предметов.

Тестирование программы, чтобы сделать протез руки более функциональным.

Обмен результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* отправка сообщений.

Какие существуют способы передачи информации на расстоянии.

Создание устройства для отправки закодированных сообщений.

Придумывать новые способы передачи информации. Обмен результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* оповещение о вулканической активности.

Какие существуют способы для наблюдения за вулканической активностью.

Создание устройства для оповещения о различных стадиях вулканической активности.

Программирование устройства оповещения о вулканической опасности и

тестирование работу подобных устройств. Обмен результатами работы с

одноклассниками.

#### **4. Проекты с открытыми решениями. (52 ч)**

В проектах с открытым решением также используется последовательность

«Исследование — Создание — Обмен результатами», однако такое же пошаговое

руководство, как в проектах с пошаговыми инструкциями, намеренно не

предоставляется. Эти проекты включают вводную часть и отправные точки работы.

Проекты с открытым решением позволяют индивидуализировать работу, реализовать

проект в соответствии с местными условиями и сосредоточиться на интересующих

областях знаний. Используйте творческий подход и адаптируйте эти проекты для

своих учащихся. Помощь по проектам с открытым решением вы найдете в

соответствующем разделе.

Вводная часть каждого проекта с открытым решением содержит три базовые модели,

которые учащиеся могут рассмотреть в Библиотеке проектирования.

Библиотека проектирования, включенная в программное обеспечение, должна

вдохновить учащихся на поиск собственного решения. Поэтому цель заключается не в

воспроизведении модели, а в получении помощи в реализации какой-либо функции,

например подъема или ходьбы. В Библиотеке проектирования учащиеся найдут

инструкции по сборке 15 базовых моделей и изображения, которые могут стать для

них источником вдохновения.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

1. Хищник и жертва. Моделирование с использованием кубиков LEGO поведения нескольких различных комбинаций хищника и жертвы.

2. Язык животных. Моделирование с использованием кубиков LEGO различных

вариантов общения в мире животных.

3. Экстремальная среда обитания. Моделирование с использованием кубиков LEGO различных вариантов приспособления животных к среде обитания.

4. Исследование космоса. Проектирование прототипа робота-вездехода LEGO, который идеально подошел бы для исследования далеких планет.

5. Предупреждение об опасности. Проектирование прототипа устройства, предупреждающего об ураганах, которое поможет смягчить последствия этих бедствий.

6. Очистка океана. Проектирование прототипа, который поможет людям удалять пластиковый мусор из океана.

7. Мост для животных. Проектирование прототипа, который позволит представителям исчезающих видов безопасно пересекать дорогу или другую опасную область.

8. Перемещение предметов. Проектирование прототипа, которое может безопасно и эффективно перемещать определенные объекты.

### **Учебно-методическое обеспечение программы.**

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

### **Материально-технические условия реализации программы**

Для проведения занятий по программе необходимо использовать:

- образовательный конструктор Lego WeDo (на каждого обучающегося)
- инструкции по сборке моделей
- проектор мультимедийный
- экран для проектора
- компьютер (на каждого обучающегося, группу максимум 2 человека)

### **Учебно-информационное обеспечение программы**

1. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010
2. Книга для учителя – ПервоРобот Lego WeDo + CD диск
3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 96 с.
4. [www.legoengineering.com](http://www.legoengineering.com)
5. [www.robosport.ru](http://www.robosport.ru)
6. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group,
7. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001.

**Календарно-тематический план 1 год обучения.**

№ п/п	План	Факт	Наименование темы	Всего часов	В том числе	
					лекции	практика
<b>1. Введение 4 часа</b>						
1	02.09		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Название деталей.	2	1	1
2	02.09					
3	09.09		Название деталей. Раскладка в лотке.	2	0	2
4	09.09					
<b>2. Основы конструирования Lego WeDo2.0 20 часов</b>						
5	16.09		Конструкции и силы	2	0,5	1,5
6	16.09					
7	23.09		Рычаги	2	0,5	1,5
8	23.09					
9	30.09		Колеса и оси	2	1	1
10	30.09					
11	07.10		Зубчатые передачи	2	1	3
12	07.10					
13	14.10		Ременные передачи и блоки	2	0,5	1,5
14	14.10					
15	21.10		Механизмы	4	0,5	3,5
16	21.10					
17	11.11					
18	11.11					
19	18.11		Проектная деятельность. Защита проектов	6	1	5
20	18.11					
21	25.11					
22	25.11					
23	02.12					
24	02.12					
<b>3. Основы программирования Lego WeDo 18 часов</b>						
25	09.12		Введение в программные строки <b>Lego.</b> <b>Проект «Улитка фонарик»</b>	2	0,5	1,5
26	09.12					
27	16.12		Команды ожидания. Движение мотора. <b>Проект «Вентилятор».</b>	2	0,5	1,5
28	16.12					
29	23.12		<b>Проект «Движущийся спутник».</b>	2	0,5	1,5
30	23.12					
31	13.01		Принципы использования датчиков. Проект «Робот-шпион».	2	0,5	1,5
32	13.01					



33 34	20.01 20.01		Майло – научный вездеход.	2	0,5	1,5
35 36	27.01 27.01		Основы программирования. Программные блоки. Циклы.	2	0,5	1,5
37 38	03.02 03.02		Датчик перемещения.	2	0,5	1,5
39 40	10.02 10.02		Датчик наклона.	2	0,5	1,5
41 42 43 44	17.02 17.02 24.02 24.02		Решение задач на движение модели: вперёд, назад, с ускорением, с замедлением, вверх, вниз и др. Программирование музыки, использование экрана	4	0,5	3,5
<b>4.Проекты с пошаговыми инструкциями (16 часов).</b>						
45 46	03.03 03.03		Тяга.	2	0,5	1,5
47 48 49 50	10.03 10.03 17.03 17.03		Скорость.	4	0,5	1,5
51 52	07.04 07.04		Прочные конструкции.	2	0,5	1,5
53 54 55 56	14.04 14.04 21.04 21.04		Метаморфозы лягушки.	4	0,5	1,5
57 58	28.04 28.04		Растения и опылители.	2	0,5	1,5
59 60	05.05 05.05		Предотвращение наводнений.	4	0,5	1,5
61 62	12.05 12.05		Десантирование и спасение.	2	0,5	1,5
63 64 65 66	19.05 19.05 26.05 26.05		Сортировка для переработки.	4	0,5	1,5
67 68			Защита проекта.	2	0	2
			<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>	13	55

**Календарно-тематический план 2 год обучения.**

№ п/п	План	Факт	Наименование темы	Всего часов	В том числе	
					лекции	практика
<b>1. Введение 4 часа</b>						
1 2	06.09 06.09		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Повторения название деталей, назначение, основные простые механизмы и способы передачи движения.	2	1	1
3 4	13.09 13.09		Повторение основ программирования <b>Lego WeDo2.0.</b>	2	0	2
<b>2. Проекты MAKER для начальной школы.6 часов</b>						
5 6	20.09 20.09		Проигрыватель.	2	0,5	1,5
7 8	27.09 27.09		Танцующий робот.	2	0,5	1,5
9 10	04.10 04.10		Полезное устройство.	2	0,5	1,5
<b>3.Вычислительное мышление. 6 часов</b>						
11 12	11.10 11.10		Лунная база.(на базе робота МАЙЛО)	2	0,5	1,5
13 14	18.10 18.10		Захват предметов.	2	0,5	1,5
15 16	25.10 25.10		Отправка сообщений.	2	0,5	1,5
<b>4.Основы конструирования Lego WeDo 2.0. Проекты с открытыми решениями. 52 часов</b>						
17 18	08.11 08.11		Колебания. Применение механизма в моделях «Дельфин», «Робот тягач».	2	0,5	1,5
19 20	15.11 15.11		Езда. «Гоночный автомобиль», «Вездеход»	2	0,5	1,5
21 22	22.11 22.11		Рычаг. Применение механизма в моделях «Землетрясение», «Динозавр».	2	1	1
23 24	29.11 29.11		Ходьба. Применение механизма в моделях «Лягушка», «Горила»	2	1	3
25 26	06.12 06.12		Вращение. Применение механизма в моделях «Цветок», «Подъемный кран»	2	0,5	1,5

27	13.12		Изгиб. Применение механизма в моделях «Паводковый шлюз», «Рыба».	2	0	2
28	13.12					
29	20.12		Катушка. Применение механизма в моделях «Вертолет», «Паук».	2	0	2
30	20.12					
31	27.12		Подъем. Применение механизма в моделях «Грузовик», «Мусоропровод».	2	0	2
32	27.12					
33	10.01		Внутренние соревнования по легоконструированию.	4	0	4
34	10.01					
35	17.01					
36	17.01					
37	24.01		Захват. Применение механизма в моделях «Роботизированная рука», «Змея».	2	0	2
38	24.01					
39	31.01		Толчок. Применение механизма в моделях «Гусеница», «Богомол».	2	0	2
40	31.01					
41	07.02		Поворот. Применение механизма в моделях «Устройство оповещения», «Мост».	2	0	2
42	07.02					
43	14.02		Рулевой механизм. Применение механизма в моделях «Вилочный подъемник», «Снегоочиститель».	2	0	2
44	14.02					
45	21.02		Трал. Применение механизма в моделях «Очиститель моря», «Подметально-уборочная машина».	4	0	4
46	21.02					
47	28.02					
48	28.02					
49	07.03		Движение. Применение механизма в моделях «Измерение», «Детектор».	2	0	2
50	07.03					
51	14.03		Наклон. Применение механизма в моделях «Светлячок», «Джойстик».	2	0	2
52	14.03					
53	21.03		Поворот. Применение механизма в моделях «Луноход», «Робот-сканер».	2	0	2
54	21.03					
55	04.04		Проектная деятельность. Защита проектов.	4	0,5	3,5
56	04.04					
57	11.04					
58	11.04					
59	18.04		Проект «Мифические существа».	4		4
60	18.04					
61	25.04					
62	25.04					
63	03.05		Проект «Рободинопark».	4		4
64	03.05					
65	16.05					
66	16.05					


67	23.05		Итоговая аттестация.	2		2
68	23.05					
			<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>	13	55

Управление общего и дошкольного образования  
Администрации города Норильска

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 27 имени Героя Советского Союза Ц.Л. Куникова»  
(МБОУ «СШ № 27»)

РАССМОТРЕНО

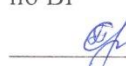
на заседании МО

 А.А. Кутукова

Протокол № 1  
от 30.08.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора  
по ВР

 Ю.Н. Петрова  
30.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор МБОУ «СШ № 27»

 О.В. Головинова

Приказ № 01-05-478  
от 30.08.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»**

**Направленность программы:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Возраст детей:** 7-9 лет

**Срок реализации программы:** 2 года (2024-2026 учебный год)

Хоменко Элина Вячеславовна,  
педагог дополнительного образования

Норильск, 2024

## Оглавление:

1.	Пояснительная записка	стр. 3-9
2.	Содержание рабочей программы	стр. 10-15
3.	Календарно-тематический план	стр. 16-19
4.	Учебно – методическое обеспечение образовательного процесса	стр. 15

## Пояснительная записка

**Сведения о программе:** составлена на основе авторской программы Т.А. Брюхановой, МБУДО «Станция юных техников». Утверждена на заседании координационно-методического совета № 1 от 09.10.2017. Данная программа апробируется с 2017 года, в 2024 году переработана и дополнена. Программа носит **научно-техническую направленность** и ориентирована на развитие таких компетенций как информационная, коммуникативная, социокультурная и организаторская. Программа позволяет учащимся:

- Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- Создавать модели реальных объектов и процессов;
- Оценивать результаты своей и чужой деятельности;
- Находить собственные ошибки;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Излагать свои мысли;
- Видеть реальный результат своей работы;
- Анализировать и делать выводы по проделанной работе;
- Совместно обучаться в рамках одной команды;
- Распределять обязанности в своей команде;
- Повышать внимание к культуре и этике общения.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность.**

Сегодняшний день – это стремительная информатизация общества, в котором важнейшее место занимают персональные компьютеры. Современный ребенок должен уметь работать на компьютере и применять его ресурсы для решения задач по различным школьным предметам.

Рабочая программа направлена на ознакомление детей с основами конструирования и моделирования на основе конструктора Lego WeDo. Это позволяет учиться «шаг за шагом», продвигаясь вперед в собственном темпе, таким образом, стимулируя желание решать новые, более сложные задачи.

**Занятия с Lego** знакомят с основами конструирования различных механизмов, формируют целостное представление о мире техники, устройстве различных конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Занимаясь конструированием, обучающиеся изучают принципы работы различных механизмов. На занятиях с базовыми моделями обучающиеся получают возможность понять и научатся применять механические и конструктивные принципы, которые встретятся им в основных моделях. Так же научатся создавать простейшие алгоритмы программ, которые приводят в движение созданный проект.

Каждое занятие – создание мини-проекта, при реализации которого обучающиеся не только знакомятся с теорией по предлагаемой теме, но и получают практические навыки работы с деталями конструктора и способами создания программ. Создание творческих проектов ориентирует обучающихся на разработку собственных моделей, в которых могут решаться различные задачи и способы их применения в реальной жизни.

Внимание детей необходимо тренировать, не переутомляя его одним и тем же занятием, в процессе обучения использовать различные формы организации деятельности, вводить игровые моменты. Основной принцип обучения - индивидуальный подход к каждому ребенку и воспитание самостоятельности в работе.

**В WeDo 2.0 выполнение проектов разбито на три этапа.**

Исследование: учащиеся знакомятся с научной или инженерной проблемой, определяют направление исследований и рассматривают возможные решения.

Этапы исследования: установление взаимосвязей и обсуждение.

Создание: учащиеся собирают, программируют и модифицируют модель LEGO®

Проекты: могут относиться к одному из трех типов: исследование, проектирование и использование моделей. Этап создания различается для разных типов проектов.

Этапы создания: построение, программа, изменение.

Обмен результатами: учащиеся представляют и объясняют свои решения, используя модели LEGO и документ с результатами исследований, созданный с помощью встроенного инструмента документирования.

Этапы обмена результатами: документирование и презентация. Обмен учащимися результатами своей работы — это один из способов ее отслеживания, выявления областей, в которых им необходима дополнительная помощь, а также оценки хода выполнения работы.

Учащиеся могут делиться своими результатами различными способами.

В процессе документирования они могут:

1. делать снимки важных этапов создания прототипов или окончательных моделей;
2. делать снимки групповой работы над важными элементами;
3. записывать видео, поясняющее проблему, с которой они столкнулись;
4. записывать видео, поясняющее проводимые ими исследования;
5. записывать важную информацию с помощью инструмента документирования;
6. находить вспомогательные изображения в Интернете;
7. делать снимок экрана программы;
8. записывать, рисовать чертежи или делать наброски на бумаге и фотографировать их.

По окончании работы над проектом учащиеся с удовольствием поделятся своими решениями и открытиями. Это отличная возможность для развития их навыков общения.

Существуют различные способы представления учащимися своей работы:

1. создание учащимися демонстрации с использованием модели LEGO®
2. описание учащимися своих исследований или диорама;
3. представление группой учащихся своего решения перед вами, другой группой или классом;
4. приглашение специалиста (или родителей) в класс на выступление учащихся;
5. организация научной ярмарки в школе;
6. запись учащимися видео, поясняющего проект, и его публикация в сети;
7. создание и демонстрация постеров проектов в школе;
8. отправка документа по проекту родителям по электронной почте или публикация в портфолио учащихся

### **Актуальность программы.**

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление. Обучающиеся учатся анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем



логических рассуждений, составлять простейшие алгоритмы решения задач при работе с конструктором.

### **Развитие научных и инженерных навыков.**

Проекты WeDo 2.0 помогают развивать научные навыки. Они предоставляют учащимся возможность реализовывать идеи, овладевать знаниями и формировать представление об окружающем мире.

Последовательность и уровень сложности в проектах позволяют учащимся получать знания и навыки, а также изучать основные научные понятия.

Проекты были тщательно отобраны и охватывают широкий спектр тем и вопросов.

Проекты WeDo 2.0 развивают восемь типов научных и инженерных навыков:

1. Постановка вопросов и формулировка задач.
2. Использование моделей.
3. Создание прототипов.
4. Исследование.
5. Анализ и интерпретация данных.
6. Использование компьютерного мышления.
7. Участие в споре, основанном на объективных данных.
8. Получение, оценка и передача информации.

Основополагающий принцип заключается в том, что каждый учащийся в каждом классе должен быть вовлечен во все упражнения во всех проектах.

### **Научные практики и инженерные навыки мышления.**

Научные и инженерные навыки объединяют весь учебный курс и в процессе освоения становятся базой для знакомства со стандартами. Хотя формальные определения процессов важны, полезно выражать их в форме, понятной учащимся на данном уровне. Ниже описаны основные принципы таких навыков и приводятся примеры их использования в проектах WeDo 2.0.

1. Постановка вопросов и формулировка задач. Этот навык ориентирован на упрощенные задачи и вопросы на основе навыков наблюдения.

2. Разработка и использование моделей.

Этот навык ориентирован на предыдущий опыт учащихся и использование определенных событий при моделировании решения задач. Он также включает в себя совершенствование моделей и формирование новых идей о реальной задаче и ее решении.

3. Планирование и проведение исследований.

Этот навык говорит о том, как учащиеся изучают инструкции по исследованию и выполняют их, чтобы сформулировать возможные варианты решения.

4. Анализ и интерпретация данных.

Этот навык ориентирован на изучение способов сбора информации на основе опыта, документов и обмена результатами в процессе обучения.

5. Использование математики и компьютерного мышления.

Цель этого навыка состоит в понимании роли чисел в процессах сбора данных. Учащиеся читают и собирают данные об исследованиях, составляют графики и рисуют диаграммы на основе числовых данных. Они добавляют наборы данных, чтобы прийти к заключению, и понимают или создают простые

алгоритмы.

6. Построение пояснительных моделей и проектных решений.

Этот навык связан со способами построения пояснений или создания решения задачи.

7. Участие в споре, основанном на объективных данных.

Конструктивный обмен результатами на основе объективных данных имеет важное значение в области науки и инженерного искусства. Этот навык говорит о том, как учащиеся начинают делиться своими результатами и демонстрировать доказательства другим участникам группы.

8. Получение, оценка и передача информации.

Суть навыка заключается в том, чтобы научить детей приемам, которые используют настоящие ученые. Важными элементами является то, как они начинают и выполняют исследования для сбора информации, как оценивают результаты и документируют их. Важно, чтобы учителя сами владели множеством способов, которые учащиеся могут использовать для сбора, записи, оценки и обмена своими результатами. Примером могут служить цифровые презентации, портфолио, рисунки, видео и интерактивные записные книжки.

**Использование кубиков LEGO в контексте компьютерного мышления.**

Компьютерное мышление — это группа навыков решения задач, связанных с работой с компьютерами и другими цифровыми устройствами. В WeDo 2.0 компьютерное мышление применяется соответствующим уровню развития учащихся образом за счет использования значков и программных блоков.

Характерные черты компьютерного мышления:

- логическое рассуждение;
- поиск шаблонов;
- организация и анализ данных;
- моделирование и имитация;
- использование компьютеров в тестировании моделей и идей;
- использование алгоритмов для определения последовательности действий.

Применение их в научных и инженерных проектах позволяет учащимся использовать мощные цифровые инструменты для проведения исследований, а также составлять и программировать модели, сложные в реализации иным образом. Учащиеся используют программы для запуска двигателей, источников света, звука или экранов, для реагирования на звуки, наклон или движение для реализации функциональности своих моделей или прототипов

**Педагогическая целесообразность.**

В процессе занятий обучающиеся в форме познавательной игры узнают многие важные идеи, что позволит развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Совместное творчество в процессе создания различных проектов выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Появляется возможность создать условия для полноценного общения детей в ходе совместной работы, сплотить коллектив и сформировать чувства эмпатии друг к другу.

**Цель:** обучение детей основам конструирования и программирования, формирование умений анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, составлять простейшие алгоритмы решения

задач при работе с конструктором.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- познакомить с основами конструирования различных моделей, проектирования простейших механизмов и применения их на практике;
- сформировать знания о названии деталей конструктора, принципах крепления деталей;
- научить составлять простейшие алгоритмы решения задач, пользоваться элементами среды программирования Lego WeDo, самостоятельно разрабатывать простейшие программы в среде программирования Lego WeDo.

#### *Развивающие:*

- развивать логическое, математическое, образное, техническое мышление обучающихся, смекалку, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности, а также умение выразить свой замысел в проекте;
- формировать познавательные, интеллектуальные и творческие способности обучающихся в процессе создания моделей и проектов, этику общения и умение работать в группах.

#### *Воспитательные:*

- воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности и другие нравственные качества по отношению к окружающим.

### **Сроки реализации программы**

По организации учебно-воспитательного процесса программа долгосрочная, срок реализации – 2 года.

Занятия на первом году обучения проходят 1 раз в неделю протяжённостью 2 часа, на втором году - 1 раз в неделю протяжённостью 2 часа. Всего 136 часов.

Программа рассчитана на работу с детьми 6,5-9 лет в группах постоянного состава.

На первом году обучаются дети в возрасте 6,5-7 лет, вновь прибывшие. На втором году обучаются дети в возрасте 8-9 лет, имеющие необходимый уровень знаний и умений, соответствующий требованиям начального уровня. Однако по желанию обучающегося возможно обучение с первого года.

### **Формы и режим занятий**

- групповые,
- индивидуально-групповые.

Основными формами организации образовательного процесса являются занятия. Программа реализуется на занятиях теоретического и практического циклов. В соответствии с нормами Сан ПиН 2.4.4. 3172 – 14 наполняемость в группах предполагает состав учащихся от 10 до 12 человек.

### **Ожидаемые результаты**

По окончании обучения обучающиеся будут:

#### *Знать:*

- основы механики: равновесие, устойчивость и прочность конструкции влияние силы и нагрузки на характеристику модели и др.
- принцип действия простых механизмов: зубчатой и ременной передачи, рычага, блока и колеса на оси
- способы сборки моделей (конструктивные особенности)
- способы и приемы соединения деталей

- понятие «Алгоритм» и виды алгоритмов
- основные элементы среды программирования Lego WeDo

*Уметь:*

- «читать» и собирать модели по схемам и ТК (технологическим картам)
- решать технические задачи в процессе сборки моделей
- при разработке проектов уметь разбивать задачу по «шагам»
- применять полученные знания для работы над собственным проектом
- справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи
- составлять простейшие алгоритмы решения задач
- самостоятельно разрабатывать анимационные проекты
- использовать, творчески применять навыки и знания, полученные на занятиях
- получать новую информацию об окружающем
- развивать и доказывать свою точку зрения
- распределять внимание в зависимости от поставленной задачи

### **Формы оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков у обучающихся**

#### **Текущее оценивание:**

Инструменты оценки, которые могут быть использованы:

- Сетка для записи отдельных случаев
- Сетка категорий наблюдения
- Страницы документации
- Утверждения для самостоятельной оценки

#### **Оценка под руководством учителя.**

Развитие инженерных навыков и навыков в области естествознания учащихся требует времени и взаимодействия с преподавателем. Так же, как и в цикле проектирования, в котором учащиеся должны знать, что неудача является частью процесса, оценка должна обеспечивать для них обратную связь, поясняя, что они сделали хорошо и где нужно приложить больше усилий.

В проблемно-ориентированном обучении речь идет не об успехе или неудаче. Цель состоит в том, чтобы активно учиться и постоянно опираться на идеи и проверять их на практике.

Сетка для записи отдельных случаев.

Сетка для записи отдельных случаев позволяет записывать наблюдения любого типа, которые вы считаете важным для каждого учащегося. Категории наблюдения: исследовать, создать, делится результатами.

Для каждого проекта с пошаговыми инструкциями предоставляется пример категорий. Для каждого учащегося или группы можно использовать сетку категорий наблюдения для следующих целей:

- оценка результатов учащегося на каждом этапе процесса;
- предоставление конструктивной обратной связи для содействия развитию учащихся.

Категории наблюдения, предлагаемые в проектах с пошаговыми инструкциями, можно адаптировать в соответствии со своими потребностями. Категории основываются на следующих последовательных этапах:

1. Начальный этап

Учащийся находится на начальных этапах развития с точки зрения содержания знаний, способности понимать и применять материал и (или) демонстрировать связанные размышления в рамках заданной темы.

## 2. Формирование знаний

Учащийся может представить только базовые знания (например, словарный запас) и пока не может применять знания материала или продемонстрировать понимание представляемых концепций.

## 3. Выше среднего

Учащийся обладает определенным уровнем понимания материала и концепций и может адекватно представить изучаемые темы, материал или концепции.

Способность обсуждать и применять знания за пределами требуемого задания отсутствует.

## 4. Освоение завершено

Учащийся способен переводить концепции и идеи на следующий уровень, применять понятия в других ситуациях, а также синтезировать, применять и расширять знания в ходе обсуждений, которые включают развитие идей.

### **Самостоятельная оценка учащимися.**

#### Страницы документации

В каждом проекте учащимся будет предложено создавать документы для обобщения своей работы. Для создания научного отчета важно, чтобы учащиеся:

- документировали с использованием различных типов носителей.
- документировали каждый этап процесса.
- выделяли время на организацию и заполнение документа.

Наиболее вероятно, что первый документ, заполненный учащимися, будет хуже последующих:

- Предоставьте им время и поясните свои замечания, чтобы они поняли, где и как могут улучшить некоторые разделы документа.
- Предложите учащимся поделиться результатами друг с другом.

Обмениваясь своими научными выводами, учащиеся оказываются вовлеченными в работу ученых.

Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний:

- Я задокументировал и использовал свои лучшие рассуждения в связи с вопросом или задачей.

- Я сделал всё возможное, чтобы решить задачу или ответить на вопрос путем создания и программирования своей модели и внесения изменений по мере необходимости.

- Я задокументировал важные идеи и опытные данные в течение всего проекта и постарался как можно лучше представить его остальным.

После каждого проекта учащиеся могут осмыслить работу, которую они проделали. Используйте следующую страницу, чтобы стимулировать осмысление и задать цели для следующего проекта.

### **Подведение итогов.**

Критерием освоения материала учебных тем, является успешное выполнение обучающимися текущих задач занятия, а так же демонстрация работ по окончании каждого занятия. Это даёт возможность оценить созданный проект и творческий

подход к решению поставленных задач. При оценке учитывается правильность, оптимальность, скорость решения задачи и уровень самостоятельности обучаемого при решении задачи.

Важной частью работы является игровое применение проектов и моделей, собранных различными командами группы в едином комплексе. При этом создаётся общая игровая среда, которая иллюстрирует применение собранных моделей в различных жизненных ситуациях. Обучающиеся понимают, как теоретические занятия по конструированию и программированию переходят в реальную жизнь.

### **Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

- выставка работ;
- презентация моделей и проектов;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

### **Содержание программы**

#### **1 год обучения.**

#### **1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (4 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с компьютером. Введение в предмет. Название и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Условные обозначения деталей конструктора. Предназначение моделей.

*Практическая часть:* сборка модели «Высокая башня».

#### **2. Основы конструирования Lego We Do(20 часов)**

##### **2.1 Конструкции и силы.**

Жесткие и подвижные конструкции: прямоугольные, треугольные формы. Сжимающаяся сила, растягивающая сила, уравновешенные и неуравновешенные силы. Способы соединения деталей.

*Основные термины:* гибкость, сила, сжатие, растяжение, уравновешенная и неуравновешенная сила, жесткость.

*Практическая часть:* складная мебель, мост и др.

##### **2.2 Рычаги.**

Рычаг – планка, рукоятка, которая поворачивается вокруг опоры. При этом происходит перемещение предмета или совершается полезная работа. Груз перемещается под действием силы, заставляющий рычаг поворачиваться вокруг опоры. Применение рычага для: изменения направления силы, приложения силы на расстояние, увеличение силы, увеличение перемещения.

*Основные термины:* рычаг, соединение, груз (нагрузка), опора.

*Практическая часть:* качели, катапульта, музыкальная ударная установка, и др.

##### **2.3 Колеса и оси.**

Влияние размера колес на скорость. Маховое колесо (большая шина с протектором) как накопитель энергии. Влияние вращения маховика на расстояние. Колеса в качестве роликов. Колеса и наклонная плоскость. Наклонная плоскость и лебедка.

*Основные термины:* ось, колесо, маховик, лебедка.

*Практическая часть:* волчок, автомобили с маховым колесом, с электроприводом, устройство для подъема машины и др.

##### **2.4 Зубчатые передачи.**

*Повышающая передача* (низкий момент вращения: больше скорость вращения – легковой автомобиль). *Понижающая передача* (высокий момент вращения, замедление скорости: много силы, меньше скорость - применяется для перевозки тяжелых грузов) Передача крутящего момента под углом. *Паразитная шестерня* – зубчатое колесо для изменения вращения ведомого колеса. *Храповый механизм* (зубчатый механизм и собачка) – задерживающее устройство или поворот оси в одном направлении. *Многоступенчатая передача* – зубчатая передача с промежуточными шестеренками.

*Основные термины:* ведущее колесо, ведомое колесо, шестерня, передаточное число, понижающая передача, повышающая передача, храповый механизм, червяк и зубчатая рейка, кулачковый механизм.

*Практическая часть:* запускатель волчка, гоночные автомобили, автомобили для перевозки грузов, карусель, турникет, дрель, миксер и др.

## **2.5 Ременные передачи и блоки.**

*Шкивы для изменения направления вращения* – шкивы, соединенные ремнем напрямую, вращаются в одном направлении. Если ремень перекрещивается – шкивы вращаются в разных направлениях (перекрестная ременная передача)

*Понижающая ременная передача* - использование шкивов для замедления движения, понижение скорости вращения. *Повышающая ременная передача* – увеличение скорости вращения с помощью шкивов. *Многоступенчатые ременные передачи*

*Основные термины:* ведущий шкив, ведомый шкив, передаточное число, неподвижный блок, подвижный блок.

*Практическая часть:* поющие птицы, подъемное устройство, футболист и др.

## **2.6 Механизмы.**

*Червячная передача* – создание червяком большого крутящего момента. Червяк и зубчатая рейка, принципы работы. *Кулачковый механизм* – сообщение соприкасающемуся с ним объекту заранее заданное движение, непрерывно толкая его.

*Основные термины:* червячная передача, червяк, зубчатая рейка, кулачок, редуктор.

*Практическая часть:* силовые машины, обезьяна-барабанщица, выдвигаемые механизмы и др.

# **3. Основы программирования Lego WeDo 2.0(18часов)**

## **3.1Интерфейс программы LegoWe Do.**

Знакомство с интерфейсом программы **LegoWeDo**. Основное меню. Настройка коммутатора. Пиктограммы управления моделью. Основные инструменты работы в программе. Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

*Практическая часть:*

Создание программ в режиме управления Lego WeDo

## **3.2Команды ожидания. Движение мотора.**

Особенности программирования моделей с командами ожидания.

*Практическая часть:*

Разработка и отладка программы

## **3.3Принципы использования датчиков .**

Знакомство с датчиками. Ожидание показаний датчиков. Особенности программирования датчиков: расчет показаний.

*Практическая часть:*

Создание программ с использованием моторов и датчиков.

### **3.4 Основы программирования. Программные блоки. Циклы.**

Линейный алгоритм. Циклический алгоритм. Использование циклов в создании программ.

*Практическая часть:*

Программирование с использованием бесконечного цикла

### **3.5 Решение задач на движение модели: вперёд, назад, с ускорением, с замедлением, вверх, вниз и др.**

Основные характеристики мотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Принципы программирования мотора в различных проектах (команды действия, базовые команды). Движение вперед по времени. Варианты использования движения назад. Переднеприводные и заднеприводные модели. Использование параметра мощности для движения модели.

*Практическая часть:*

Программирование вращения мотора по времени, с различной мощностью.

### **3.6 Программирование музыки, использование экрана.**

Звуки. Управление ударом с помощью датчика. Ритмический рисунок.

*Практическая часть:*

Создание музыкальных программ.

## **4. Проект «Первые шаги» (16 часов).**

Изучение различных способов, при помощи которых ученые и инженеры могут достичь отдаленных мест; создание и программирование научного вездехода Майло; создание и программирование манипулятора отправки сообщений.

1. Майло-научный вездеход.

2. Датчик наклона.

3. Датчик движения.

4. Совместная работа.

## **4. Проекты с пошаговыми инструкциями. (16 часов)**

Проекты с пошаговыми инструкциями помогут подготовить почву для работы и упростить обучение. Эти проекты должны сформировать у учащихся уверенность в своих силах и обеспечить основу для успеха.

Во всех проектах с пошаговыми инструкциями соблюдается последовательность «Исследование — Создание — Обмен результатами», чтобы обеспечить поэтапное обучение.

1. Тяга. Исследуйте результат действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение объекта.

2. Скорость. Изучите факторы, которые могут увеличить скорость автомобиля, чтобы помочь в прогнозировании дальнейшего движения.

3. Прочность конструкции. Исследуйте характеристики здания, которые повышают его устойчивость к землетрясению, используя симулятор землетрясений, сконструированный из кубиков LEGO®.

4. Метаморфоз лягушки. Смоделируйте метаморфоз лягушки с помощью конструкции LEGO и определите характеристики организма на каждой стадии.

5. Растения и опылители. Смоделируйте с использованием кубиков LEGO модель взаимосвязи между насекомым-опылителем и цветком на этапе размножения.

6. Защита от наводнения. Спроектируйте автоматический паводковый шлюз LEGO для управления уровнем воды в соответствии с различными вариантами выпадения



осадков.

7. Спасательный десант. Спроектируйте устройство, снижающее отрицательное воздействие на людей, животных и среду после того, как район пострадал от стихийного бедствия.

8. Сортировка отходов. Спроектируйте устройство, использующее для сортировки такие физические свойства объектов как форма и размер.

## **2 год обучения.**

### **1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (4 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с компьютером. Название и назначение деталей. Повторение типовых соединений деталей. Основные свойства конструкции при ее построении. Предназначение моделей. Основы работы в программной среде.

*Практическая часть:* свободное конструирование и представление модели.

### **2. Проекты MAKER для начальной школы. (6 ч)**

*Практическая часть:* проигрыватель.

В ходе этого урока ученики достигнут следующих результатов:

научатся использовать и понимать процесс инженерного проектирования;

смогут определять конкретные задачи проекта;

сформируют навык многократной корректировки и совершенствования проектных решений; усовершенствуют коммуникативные компетенции и навыки и решения задач.

*Практическая часть:* танцующий робот.

Научатся использовать и понимать процесс инженерного проектирования;

смогут определять конкретные задачи проекта;

сформируют навык многократной корректировки и совершенствования проектных решений; усовершенствуют коммуникативные компетенции и навыки решения задач.

*Практическая часть:* полезное устройство.

Изобретение, решающее одну из тех маленьких проблем, с которыми сталкиваются маленькие дети дома или в школе.

*Практическая часть:* создание аксессуара для цифрового устройства.

Научатся определять конкретные нужды проекта.

Сформируют навык многократно корректировать и совершенствовать проектные решения. Усовершенствуют навыки общения и решения задач.

Носимые устройства.

Создание рекурсивного рисунка.

### **3. Вычислительное мышление. (6 ч)**

*Практическая часть:* лунная база.

Как и зачем человек может создать лунную базу.

Создание программы управления движением робота по поверхности.

Тестирование и улучшение программного кода, чтобы робот смог собрать лунную базу в определенной точке. Обмениваться результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* безопасность в городе.

Познакомятся с различными правилами безопасности, связанными с городским транспортом, и изучат способы совершенствования некоторых из них.

Проектирование и программирование устройства для повышения городской

безопасности. Обмен результатами работы.

*Практическая часть:* технологии для эмоций.

Как роботы могут вызывать положительные эмоции в повседневных ситуациях.

Конструирование и программирование робота, взаимодействующего с людьми, чтобы вызывать у них положительные эмоции. Тестирование программы и фиксирование данные, полученные в ходе итераций тестирования. Обмен результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* захват предметов.

Как различные конструкции протезов облегчают жизнь людям с ограниченными возможностями.

Проектирование протеза руки и программирование его для перемещения предметов.

Тестирование программы, чтобы сделать протез руки более функциональным.

Обмен результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* отправка сообщений.

Какие существуют способы передачи информации на расстоянии.

Создание устройства для отправки закодированных сообщений.

Придумывать новые способы передачи информации. Обмен результатами работы с одноклассниками.

*Практическая часть:* оповещение о вулканической активности.

Какие существуют способы для наблюдения за вулканической активностью.

Создание устройства для оповещения о различных стадиях вулканической активности.

Программирование устройства оповещения о вулканической опасности и

тестирование работу подобных устройств. Обмен результатами работы с

одноклассниками.

#### **4. Проекты с открытыми решениями. (52 ч)**

В проектах с открытым решением также используется последовательность

«Исследование — Создание — Обмен результатами», однако такое же пошаговое

руководство, как в проектах с пошаговыми инструкциями, намеренно не

предоставляется. Эти проекты включают вводную часть и отправные точки работы.

Проекты с открытым решением позволяют индивидуализировать работу, реализовать

проект в соответствии с местными условиями и сосредоточиться на интересующих

областях знаний. Используйте творческий подход и адаптируйте эти проекты для

своих учащихся. Помощь по проектам с открытым решением вы найдете в

соответствующем разделе.

Вводная часть каждого проекта с открытым решением содержит три базовые модели,

которые учащиеся могут рассмотреть в Библиотеке проектирования.

Библиотека проектирования, включенная в программное обеспечение, должна

вдохновить учащихся на поиск собственного решения. Поэтому цель заключается не в

воспроизведении модели, а в получении помощи в реализации какой-либо функции,

например подъема или ходьбы. В Библиотеке проектирования учащиеся найдут

инструкции по сборке 15 базовых моделей и изображения, которые могут стать для

них источником вдохновения.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

1. Хищник и жертва. Моделирование с использованием кубиков LEGO поведения нескольких различных комбинаций хищника и жертвы.

2. Язык животных. Моделирование с использованием кубиков LEGO различных

вариантов общения в мире животных.

3. Экстремальная среда обитания. Моделирование с использованием кубиков LEGO различных вариантов приспособления животных к среде обитания.

4. Исследование космоса. Проектирование прототипа робота-вездехода LEGO, который идеально подошел бы для исследования далеких планет.

5. Предупреждение об опасности. Проектирование прототипа устройства, предупреждающего об ураганах, которое поможет смягчить последствия этих бедствий.

6. Очистка океана. Проектирование прототипа, который поможет людям удалять пластиковый мусор из океана.

7. Мост для животных. Проектирование прототипа, который позволит представителям исчезающих видов безопасно пересекать дорогу или другую опасную область.

8. Перемещение предметов. Проектирование прототипа, которое может безопасно и эффективно перемещать определенные объекты.

#### **Учебно-методическое обеспечение программы.**

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

#### **Материально-технические условия реализации программы**

Для проведения занятий по программе необходимо использовать:

- образовательный конструктор Lego WeDo (на каждого обучающегося)
- инструкции по сборке моделей
- проектор мультимедийный
- экран для проектора
- компьютер (на каждого обучающегося, группу максимум 2 человека)

#### **Учебно-информационное обеспечение программы**

8. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010
9. Книга для учителя – ПервоРобот Lego WeDo + CD диск
10. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 96 с.
11. [www.legoengineering.com](http://www.legoengineering.com)
12. [www.robosport.ru](http://www.robosport.ru)
13. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group,
14. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001.

**Календарно-тематический план 1 год обучения.**

№ п/п	План	Факт	Наименование темы	Всего часов	В том числе	
					лекции	практика
<b>1. Введение 4 часа</b>						
1	05.09		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Название деталей.	2	1	1
2	05.09					
3	12.09		Название деталей. Раскладка в лотке.	2	0	2
4	12.09					
<b>2. Основы конструирования Lego WeDo2.0 20 часов</b>						
5	19.09		Конструкции и силы	2	0,5	1,5
6	19.09					
7	26.09		Рычаги	2	0,5	1,5
8	26.09					
9	03.10		Колеса и оси	2	1	1
10	03.10					
11	10.10		Зубчатые передачи	2	1	3
12	10.10					
13	17.10		Ременные передачи и блоки	2	0,5	1,5
14	17.10					
15	24.10		Механизмы	4	0,5	3,5
16	24.10					
17	07.11					
18	07.11					
19	14.11		Проектная деятельность. Защита проектов	6	1	5
20	14.11					
21	21.11					
22	21.11					
23	28.11					
24	28.11					
<b>3. Основы программирования Lego WeDo 18 часов</b>						
25	05.12		Введение в программные строки <b>Lego.</b> <b>Проект «Улитка фонарик»</b>	2	0,5	1,5
26	05.12					
27	12.12		Команды ожидания. Движение мотора. <b>Проект «Вентилятор».</b>	2	0,5	1,5
28	12.12					
29	19.12		<b>Проект «Движущийся спутник».</b>	2	0,5	1,5
30	19.12					
31	26.12		Принципы использования датчиков. Проект «Робот-шпион».	2	0,5	1,5
32	26.12					

33 34	09.01 09.01		Майло – научный вездеход.	2	0,5	1,5
35 36	16.01 16.01		Основы программирования. Программные блоки. Циклы.	2	0,5	1,5
37 38	23.01 23.01		Датчик перемещения.	2	0,5	1,5
39 40	30.01 30.01		Датчик наклона.	2	0,5	1,5
41 42 43 44	06.02 06.02 13.02 13.02		Решение задач на движение модели: вперёд, назад, с ускорением, с замедлением, вверх, вниз и др. Программирование музыки, использование экрана	4	0,5	3,5
<b>4.Проекты с пошаговыми инструкциями (16 часов).</b>						
45 46	20.02 20.02		Тяга.	2	0,5	1,5
47 48 49 50	27.02 27.02 06.03 06.03		Скорость.	4	0,5	1,5
51 52	13.03 13.03		Прочные конструкции.	2	0,5	1,5
53 54 55 56	20.03 20.03 03.04 03.04		Метаморфозы лягушки.	4	0,5	1,5
57 58	10.04 10.04		Растения и опылители.	2	0,5	1,5
59 60	17.04 17.04		Предотвращение наводнений.	4	0,5	1,5
61 62	24.04 24.04		Десантирование и спасение.	2	0,5	1,5
63 64 65 66	15.05 15.05 22.05 22.05		Сортировка для переработки.	4	0,5	1,5
67 68	26.05 26.05		Защита проекта.	2	0	2
<b>ВСЕГО</b>				<b>68</b>	13	55

