

Березовское муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 55 имени Льва Брусницына»  
Юридический адрес: 623700 г. Березовский, ул. Спортивная, строение 9  
Адрес места осуществления лицензируемого вида деятельности:  
623700 г. Березовский, ул. Спортивная, строение 9

Принято:  
Педагогическим советом  
БМАОУ СОШ № 55  
Протокол от 25.01.24 № 15

Утверждаю:  
Директор БМАОУ СОШ № 55  
М.О. Калинин  
Приказ от \_\_\_\_\_



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА – Legorobot 5-8

Составитель – Д.А. Загвоздин, педагог  
дополнительного образования

Березовский, 2024 год

## Структура

Дополнительной общеобразовательной программы – Legorobot 5-8

	Содержание программы	3 стр.
	Планируемые результаты программы	6 стр.
	Организационно-педагогические условия реализации программы	10 стр.
	Тематическое планирование	11 стр.
	Содержание программы	21 стр.
	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	34 стр.

## **1. Общее описание**

### **Цели реализации программы:**

Создание развивающей среды обучения и воспитания школьников на основе использования конструктора LEGO.

Формирование начальных знаний механики и практических умений технического конструирования.

### **Задачи реализации программы:**

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

### **Учебные материалы:**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-8классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

### **Нормативно-правовые документы, на основании которых разработана программа**

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Послание президента РФ Федеральному Собранию РФ (2006 г.).
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
4. Программа выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

### **Принципы отбора содержания и организации учебного материала**

Отбор содержания учебного материала и его организация обусловлены принципами начального общего образования, которые отражены в федеральном государственном образовательном стандарте и задачами обучения образовательной робототехники:

- личностной ориентации образования (принцип предполагает выявление возможностей содержания для содействия личностному развитию ребенка с учетом его индивидуальных особенностей, способности к самообразованию);
- практико-ориентированности (принцип направлен на перенос основных положений, изучаемых в рамках курса в условия реальной практики, применение знаний, умений и навыков в повседневной жизни);
- вариативности (принцип ориентирует на поиск и применение вариативных подходов к решению образовательных задач, используя рассматриваемые ранее изученные в курсе приемы и средства);
- последовательности (принцип предполагает организацию изучения учебного материала с учетом преемственности с ранее пройденными темами, а также изложение материала «от простого к сложному»);
- многоаспектности (принцип направлен на изучение различных аспектов образовательной робототехники, способствующих применению основных конструкторских навыков в различных областях человеческой деятельности).

Назначение материалов для практических занятий – содействовать выработке основных умений и навыков конструирования, создавать среду для применения полученных технических знаний. В ходе практических занятий основные теоретические положения иллюстрируются конкретными примерами, показывается их связь с повседневной жизнью.

## 1.1. Планируемые результаты освоения программы:

Обучающийся должен знать:

1. название деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3;
2. конструктивные особенности моделей и механизмов в рамках программы;
3. основные технические термины по всем темам программы;
4. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе LEGO LEGO Mindstorms EV3
5. общие принципы построения алгоритмов;
6. основные законы и принципы механики;
7. основные этапы презентации своей модели или группового проекта;
8. процесс правильного демонтажа моделей.

Обучающийся должен уметь:

1. находить детали согласно инструкции;
2. выбирать детали правильной размерности среди имеющихся;
3. обеспечивать прочное скрепление деталей;
4. выбирать правильный вид соединения;
5. осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования;
6. конструировать по инструкции;
7. конструировать по образцу;
8. конструировать по модели;
9. подстроить робота под задачу
10. программировать робота;
11. конструировать по заданным условиям;
12. конструировать по схеме;
13. конструировать по теме;
14. модифицировать сконструированную модель;
15. работать в группе над проектом;
16. объяснять принцип действия механизмов, используя технические термины;
17. использовать алгоритмы для определения последовательности действий;
- вычислять, используя числовые операции;

18. выявлять закономерности, осуществлять сбор данных;
19. воссоздавать жизненные ситуации и объекты окружающего мира;
20. исследовать, прогнозировать и оценивать работу простых механизмов;
21. представлять свой проект или модель перед аудиторией;
22. правильно демонтировать сконструированные модели.

### **Диагностируемые результаты освоения программы:**

#### **Развитие технической речи**

1. знание основных технических терминов по всем темам программы (названия механизмов и их элементов);
2. объяснение конструктивных особенности моделей и принципов действия механизмов;
3. представление своего проекта или модели перед аудиторией (используя словарный запас – основные технические термины);
4. знание названий деталей конструктора LEGO LEGO Mindstorms EV3
5. презентация группового проекта (основные этапы).

#### **Технология**

##### **Виды конструкторской деятельности**

1. конструирование по инструкции (более 50 шагов);
2. конструирование по образцу (модель из более 100 деталей);
3. конструирование по модели (модель более 100 деталей);
4. конструирование по заданным условиям;
5. конструирование по схеме (схема-модель и изображение-модель: более 100 деталей);
6. конструирование по теме (строить проекты на основе изображений; по замыслу).

#### **Информатика**

1. использование алгоритмов для определения последовательности действий (алгоритм должен быть оптимальным по скорости выполнения)

- и максимально простым в реализации);
- 2. модульное программирование по примеру;
- 3. модульное программирование по самостоятельно сформулированному алгоритму;

### **Математика**

- 1. вычисление с использованием числовых операций;
- 2. выявление закономерностей, сбор данных (измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью);

### **Физика**

- 1. знание основных законов и принципов механики (принцип относительности Галилея, законы Ньютона);
- 2. исследование, прогнозирование и оценка работы простых механизмов (включающие в себя изучение влияния различных факторов на работу простых механизмов);

### **Окружающий мир**

- 1. воссоздание жизненных ситуаций и объектов окружающего мира (наиболее приближенно к реальной действительности).

### **Направления развития**

Содержание программы обеспечивает развитие личности, мотивации и способностей детей в различных видах деятельности и охватывает следующие структурные единицы, представляющие определенные направления развития и образования детей (далее – образовательные области):

- 1. информатика;
- 2. математика;
- 3. физика;
- 4. технология;
- 5. окружающий мир.

### **Внутри предметные связи**

После изучения содержания программы, обучающиеся должны быть готовы использовать полученные знания при изучении последующих ступеней образовательной робототехники, таких как «Юный изобретатель». Обучающиеся должны уметь применять все виды конструкторской

деятельности при создании моделей различного уровня сложности на вышеперечисленных ступенях.

### **Межпредметные связи**

Программа «Простые механизмы» является основной программой в системе обучения детей образовательной робототехники, является пропедевтической для изучения таких предметов школьного курса, как «Информатика», «Математика», «Физика», «Технология», «Окружающий мир».

### **Текущая аттестация качества усвоения знаний**

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения программы. Предусматриваются различные формы проведения текущей аттестации: выставки проектов, соревнования, внутригрупповые конкурсы, презентации проектов обучающихся (как в классе в процессе учебного занятия, так и в рамках научного общества учащихся обучения робототехнике).

### **Организация самостоятельной работы обучающихся, включая перечень учебно-методического обеспечения.**

Самостоятельная работа обучающихся по изучаемой программе предполагает:

1. выполнение домашней работы;
2. выполнение индивидуальных заданий;
3. подготовку к соревнованиям.

Сопровождение самостоятельной работы обучающихся по данной программе организовано с использованием материалов на печатной основе.

## **2. Содержательный раздел**

### **Используемые обозначения:**

Б – базовая тема.

В – вариативная тема.

БТ – базовые тематические занятия (являются завершающими занятиями для каждого полугодия).

ВТ – вариативные тематические занятия, посвященные праздничным дням.

СЗ – основные технические термины по всем темам программы (названия механизмов и их элементов).



ОМ - объяснение конструктивных особенностей моделей и принципов действия механизмов.

ПП – представлять свой проект или модель перед аудиторией (используя словарный запас – основные технические термины).

ОД – название основных деталей конструктора LEGO LEGO Mindstorms EV3

ПГ – презентации группового проекта (основные этапы).

И – конструирование по инструкции.

О – конструирование по образцу.

М – конструирование по модели.

У – конструирование по условиям.

С – конструирование по схеме или рисунку.

Т – конструирование по теме.

ИА - использование алгоритмов для определения последовательности действий (алгоритм должен быть оптимальным по скорости выполнения и максимально простым в реализации);

ВО - вычисление с использованием числовых операций

ВЗ - выявление закономерностей, сбор данных (измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью)

ОЗ - основные законы и принципы механики (принцип относительности Галилея, законы Ньютона)

ИП - исследование, прогнозирование и оценка работы простых механизмов (включающие в себя изучение влияния различных факторов на работу простых механизмов)

ВС - воссоздание жизненных ситуаций и объектов окружающего мира (наиболее приближенно к реальной действительности).

### **3. Организационно-педагогические условия реализации программы**

Направление подготовки: Базовая робототехника

Идея программы: изучение основ механики и конструирования на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3

Форма обучения: очная

Степень непрерывного курса обучения робототехники: четвертая.

Возрастная категория обучающихся: 5-8 классы.

Сроки реализации программы: 36 учебных занятий.

Общая трудоемкость: 296 академических часа (36 учебных занятий)\*.

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающихся с преподавателем) по видам учебных занятий:

Количество аудиторных часов: 148 академических часа. Из них:

Количество часов, затрачиваемых на теоретический компонент – 148 часа.

Количество часов, затрачиваемых на практический компонент – 148 часа.

Режим проведения занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа

Проектная деятельность: 6 проектов в течение года.

\* В зависимости от времени начала обучения, психологической готовности к обучению, интеллектуального уровня готовности обучающихся к освоению образовательной программы количество тем, а также часов на изучение каждой темы может быть сокращено за счет вариативной части содержания учебной программы. При этом минимальное количество занятий по программе определяется согласно выделенной базовой части в размере 40 академических часов (20 занятий), что соответствует около 50 % от общей трудоемкости содержания учебной образовательной программы.

#### 4. Тематическое планирование.

№ п/п	Базовый или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов	Развитие технической речи				Технология				Информатика	Математика	Физика	Окружающий мир	
				С	О	М	П	И	О	М	У					С
<b>Конструктор Лего как средство реализации конструкторских замыслов</b>																
1.	Б1	Техника безопасности при работе с конструктором LEGO Mindstorms EV3	4													
				+												+
<b>Раздел 1. Увеличение силы человека</b>																
2.	Б2	Принципы работы рычага. Катапульта.	4	+	+	+	+							+	+	+
3.	Б3	Рычаги первого и второго рода. Железнодорожный переезд.	4	+	+	+	+							+	+	+
4.	В1	Рычаг первого рода.	4	+	+	+	+							+	+	+

№ п/п	Базовый или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов	Развитие технической речи						Технология				Информатика	Математика	Физика	Окружающий мир	
				СЗ	ОМ	ПП	ОД	ПГ	И	О	М	У	С					Т
5.	В2	Весы, колодец, качели. Кулисные механизмы. Ящерица.	4	+	+													
6.	Б4	Рычаги. Проект 1. Ящик инструментов.	4	+	+				+									
<b>Раздел 2. Простое вращение в сложных машинах</b>																		
7.	Б5	Прямолинейная зубчатая передача. Шуруповерт.	4	+	+	+	+	+	+									
8.	Б6	Коронная зубчатая передача. Карусель.	4	+	+	+	+	+	+									
9.	В3	Коронная зубчатая передача. Тележка для полкорна.	4	+	+	+	+					+						
10.	В4	Коронная зубчатая передача. Вертолет.	4	+	+	+	+						+					
11.	Б7	Червячная зубчатая передача. Арбалет.	4	+	+	+	+	+										

№ п/п	Базовый или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов	Развитие технической речи					Технология				Информатика	Математика		Физика	Окружающий мир								
				СЗ	ОМ	ПП	ОД	ШГ	И	О	М	У		С	Т										
12.	Б8	Коронная зубчатая передача. <i>Проект 2. Канатная дорога.</i>	4	+	+	+								+	+	ВО	ВЗ	ОЗ	ИП	BS			+		
13.	Б9	Зубчатая передача. <i>Проект 3. Парк аттракционов.</i>	4	+	+									+		+									+

**Раздел 3. Вращение тел за счет силы трения**

14.	Б10	Ременная передача и перекрестная ременная передача. Сумасшедшие полы.	4	+	+	+										+	+	+							+	
15.	Б5	Ременная передача на повышение/понижение скорости. Велотренажер.	4	+	+	+					+					+	+	+								+
16.	Б6	Система блоков. Подъемный кран.	4	+	+	+						+				+	+	+								+
17.	Б7	Полиспаst.	4	+	+	+							+			+	+	+								+

№ п/п	Базовый или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов	Развитие технической речи					Технология					Информатика	Математика	Физика	Окружающий мир
				СЗ	ОМ	ПП	ОД	ПГ	И	О	М	У	С				
		Альпинист.															
18.	Б11	Ременная передача. <i>Проект 4. Рыбалка.</i>	4	+	+	+					+	+		+			+

#### Раздел 4. Колесо – двигатель прогресса

19.	Б12	Наклонная плоскость. Лабиринт.	4	+	+	+								+			+	+	
20.	Б13	Общие сведения о колесах и осях. Машинка.	4	+	+	+		+							+			+	+
21.	Б14	Маневренность. Гоночный болид.	4	+	+	+					+				+			+	+
22.	В8	Вместительность. Тачка и самосвал.	4	+	+	+						+						+	+
23.	В9	Скорость. Машина на резинномоторе.	4	+	+	+							+					+	+
24.	В10	Равновесие. Велосипед	4	+	+	+												+	+

№ п/п	Базовые или вариативные разделы программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов		Развитие технической речи		Технология					Информатика	Математика		Физика	Окружающий мир
			С	З	О	М	И	У	С	Т	В		О			
		и мотоцикл.														
25.	В11	Захват предметов. Снегоуборочная техника.	4	+	+				+			+		+		+
26.	Б15	Колеса и оси. Проект 5. АвтоПарк.	4	+	+											
27.	Б16	Простые механизмы. Проект 6. Танковый биатлон.	4	+	+				+			+			+	
Итого:			108													

**Базовые тематические занятия (являются завершающими занятиями для каждого полугодия)**

№ п/п	Базовый или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов	Развитие технической речи		Технология					Информатика	Математика		Физика	Окружающий мир	
				Виды конструкторской деятельности		И	О	М	У	С		Т	ВО			ВЗ
				СЗ	ОМ						ПП			ОД	Ш	
1.	БТ1	Тематическое занятие, посвященное Новому году. Новогодний хоровод.	4	+	+				+							
2	БТ2	Тематическое занятие, посвященное окончанию учебного года. Бал роботов.	4	+	+				+							
			<b>Итого:</b>	<b>8</b>												



### Базовые соревновательные занятия

№ п/п	Базовый или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов		Технология					Информатика	Математика		Физика	Окружающий мир					
			Развитие технической речи	СЗ	Виды конструкторской деятельности						ВО	ВЗ							
			ОМ	ПП	ОД	Ш	И	О	М	У	С	Т	ИА	ВО	ВЗ	ОЗ	ИП	ВС	
1.	БС1	Школьные соревнования «I Битва Робо Титанов»	+					+					+	+	+			+	
2.	БС2	Школьные соревнования «II Битва Робо Титанов»	+					+					+	+	+			+	
<b>Итого:</b>			<b>8</b>																

**Вариативные тематические занятия, посвященные праздничным дням**

№ п/п	Возвыш или вариативный раздел программы	Наименование темы занятия	Всего академических часов	Развитие технической речи		Технология					Информатика	Математика		Физика	Окружающий мир	
				СЗ	ОМ	ИП	ОД	И	О	М		У	С			Т
1	ВТ1	Тематическое занятие, посвященное Восточному календарю. Символ года.	4	+	+				+							+
2	ВТ2	Тематическое занятие, посвященное празднику «День защитника отечества». Военная авиация.	4	+	+					+						+
3	ВТ3	Тематическое	4	+	+				+							+





## **5. Содержание программы.**

На основании содержательного раздела программы составляется тематическое планирование согласно календарному году.

Содержательная часть тематического планирования в обязательном порядке должна состоять из 16 базовых тем (Б1-Б16), 2 базовых соревновательных занятий (БС1-БС2) и 2 базовых тематических занятий (БТ1-БТ2). Остальные учебные занятия планируются за счет вариативной части (В1-В11; ВТ1-ВТ5). Среди базовых тем отдельно выделяются 6 проектов.

### **Конструктор Лего как средство реализации конструкторских замыслов**

#### **Б1. Вводное занятие. Первый механизм.**

*Теоретический компонент:*

Правила поведения и техники безопасности на занятиях по робототехнике, правила работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Основные детали конструктора: кирпичик и пластина, разделитель. Определение размера детали. Ширина и длина.

Введение понятия простой механизм.

*Практический компонент:*

Свободное конструирование первого механизма. Диагностика сформированности простейших конструкторских умений и навыков.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Модель, конструирование, деталь, скрепление, размерность, разделитель, ширина, длина, простой механизм.

### **Раздел 1. Увеличение силы человека.**

#### **Б2. Принципы работы рычага. Катапульта.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация правил поведения и техники безопасности на занятиях по робототехнике, правил работы с конструктором LEGO

Рассмотрение принципов работы рычагов I, II и III рода.

*Практический компонент:*

Конструирование принципиальных моделей рычагов I, II и III рода, а также основной модели «Катапульта» по инструкции.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Ось, ось вращения, сила, груз, рычаг, рычаг I рода, рычаг II рода, рычаг III рода.

### **Б3. Рычаги первого и второго рода. Железнодорожный переезд.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: сила, ось, груз, рычаг I рода, рычаг II рода.

Изучение свойств рычагов I и II рода при исследовании модели.

*Практический компонент:*

Конструирование по схеме-изображению модели «Железнодорожный переезд со шлагбаумом».

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Противовес, усилие, схема-изображение.

### **В1. Рычаг первого рода. Весы, колодец, качели.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: сила, ось, груз, рычаг I рода.

*Практический компонент:*

Конструирование моделей по схеме-изображению: качели (балансирные), колодец (с «журавлем»), весы (с чашами).

Участие в соревнованиях на точное взвешивание.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Баланс, расстояние, направление силы.

### **В2. Кулисные механизмы. Ящерица.**

*Теоретический компонент:*

Классификация рычажных механизмов. Принципы действия кулисных механизмов.

*Практический компонент:*

Конструирование принципиальной модели кулисного механизма.  
Конструирование модели ящерица по образцу.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Кулиса, вращательное движение, маятниковое движение.

#### **Б4. Рычаги. Проект 1. Ящик инструментов.**

*Теоретический компонент:*

Инструменты, работающие по принципу рычага I, II или III рода.

*Практический компонент:*

Конструирование инструментов по замыслу и условиям (инструменты представляют собой рычаги, размеры инструментов пропорциональны «ящику» - коробке конструктора).

Определение недостатков моделей с точки зрения прочности и функциональности, доработка моделей.

Представление и защита проекта. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Гвоздодер, плоскогубцы, щипцы, ножницы.

### **Раздел 2. Простое вращение в сложных машинах.**

#### **Б5. Прямолинейная зубчатая передача. Шуруповерт.**

*Теоретический компонент:*

Знакомство с зубчатыми колесами, прямолинейной зубчатой передачей. Рассмотрение принципов работы прямолинейной зубчатой передачи на повышение и понижение скорости.

*Практический компонент:*

Конструирование принципиальных моделей прямолинейной зубчатой передачи.

Конструирование модели «Шуруповерт» по образцу. Конструирование дополнительных элементов: рабочая поверхность с технологическими отверстиями, болты различных размеров, биты различных типов (крестовая, плоская, многогранная) для изучения особенностей работы с инструментом «Шуруповерт».

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Зубчатое колесо, ведущее и ведомое зубчатые колеса, зацепление, повышающая и понижающая зубчатые передачи, передаточное отношение.

#### **Б6. Коронная зубчатая передача. Карусель.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: зубчатое колесо, ведущее и ведомое зубчатые колеса, зацепление, повышающая и понижающая зубчатые передачи, передаточное отношение.

Принципы работы коронной зубчатой передачи.

*Практический компонент:*

Конструирование принципиальной модели коронной зубчатой передачи.

Конструирование модели «Карусель» по инструкции, исследование повышающей и понижающей коронной зубчатой передачи на модификациях данной модели.

Прогнозирование результатов исследования, заполнение технологической карты исследования.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Коронная зубчатая передача, зацепление под углом.

### **В3. Коронная зубчатая передача. Тележка для попкорна.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: коронное зубчатое колесо, зацепление под углом.

*Практический компонент:*

Конструирование по схеме-изображению модели «Тележка для попкорна».

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Вращательное движение, передаточное отношение.

### **В4. Коронная зубчатая передача. Вертолет.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: коронное зубчатое колесо, зацепление под углом.

*Практический компонент:*

Конструирование модели «Вертолет» по образцу (в 3 этапа – наглядное представление 30%, 60% и 100% выполненной модели). Модификация модели для увеличения силы вращения винта.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Вращательное движение, крутящий момент.

### **Б7. Червячная зубчатая передача. Арбалет.**

*Теоретический компонент:*

Принципы работы червячной передачи.

*Практический компонент:*



Конструирование модели «Арбалет» по инструкции.

Участие в соревнованиях «Меткий стрелок».

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Червячная зубчатая передача, червяк, червячное колесо, червячные редукторы.

### **Б8. Коронная зубчатая передача. Проект 2. Канатная дорога.**

*Теоретический компонент:*

Суть использования коронной зубчатой передачи в канатной дороге (фуникулере).

*Практический компонент:*

Конструирование канатной дороги по схеме-изображению. Конструирование элементов курортной зоны по замыслу.

Представление канатной дороги. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Зацепление под углом, сила вращения, натяжение.

### **Б9. Зубчатая передача. Проект 3. Парк аттракционов.**

*Теоретический компонент:*

Использование зубчатой передачи в аттракционах.

*Практический компонент:*

Разработка моделей аттракционов. Конструирование моделей аттракционов по замыслу. Оформление группового проекта «Парк аттракционов».

Представление проекта «Парк аттракционов». Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Зубчатая передача, угол зацепления.

## **Раздел 3. Вращение тел за счет силы трения.**

### **Б10. Ременная передача и перекрестная ременная передача.**

**Сумасшедшие полы.**

*Теоретический компонент:*

Принципы работы ременной передачи и перекрестной ременной передачи.

*Практический компонент:*

Исследование изменения направления вращения ременной передачи на основе принципиальных моделей.

Конструирование модели «Сумасшедшие полы» по инструкции, модификация данной модели.

Прогнозирование результатов исследования, заполнение технологической карты исследования.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Ременная передача, перекрестная ременная передача, шкив, ремень, сила трения, упругость.

### **В5. Ременная передача на повышение/понижение скорости.**

#### **Велотренажер.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: ременная передача, ремень, шкив.

Ременная передача на повышение и понижение скорости.

*Практический компонент:*

Исследование изменения скорости вращения ременной передачи на основе принципиальных моделей.

Конструирование модели «Велотренажер» по схеме, модификация данной модели.

Прогнозирование результатов исследования, заполнение технологической карты исследования.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Ременная передача на повышение скорости, ременная передача на понижение скорости.

### **В6. Система блоков. Подъемный кран.**

*Теоретический компонент:*

Закрепленный шкив или блок, система блоков.

*Практический компонент:*

Исследование работы блока на основе принципиальных моделей.

Прогнозирование результатов исследования, заполнение технологической карты исследования.

Конструирование модели «Подъемный кран» по условиям (заданы высота подъема, вес и габариты грузов)

Групповая работа «Достроим дом» (каждый ребенок должен достроить свою часть дома).

Представление групповой работы. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Закрепленный шкив, блок, устойчивость.

### **В7. Полиспаст. Альпинист.**

*Теоретический компонент:*

Система блоков или полиспаст.

*Практический компонент:*

Изучение полиспаста с различным количеством блоков на принципиальных моделях.

Конструирование модели «Альпинист» по образцу.

Представление групповой работы. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Полиспаст, подвижный блок, неподвижный блок.

### **Б11. Ременная передача. Проект 4. Рыбалка.**

*Теоретический компонент:*

Ременная передача в спиннинге.

*Практический компонент:*

Составление схемы механизма спиннинга. Конструирование удочки со спиннингом по схеме-изображению, конструирование речных обитателей по замыслу. Игра «Чей улов больше?».

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Катушка, спиннинг.

## **Раздел 4. Колесо – двигатель прогресса.**

### **Б12. Наклонная плоскость. Лабиринт.**

*Теоретический компонент:*

Наклонная плоскость

*Практический компонент:*

Конструирование принципиальных моделей для исследования силы трения. Прогнозирование результатов исследования, заполнение технологической карты исследования.

Конструирование Лего-лабиринта по замыслу (создать лабиринт с коридорами для мячика, с обозначенными входом и выходом).

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Наклонная плоскость, сила трения, скольжение, ускорение.

### **Б13. Общие сведения о колесах и осях. Машинка.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: наклонная плоскость, сила трения.

Колеса и оси, виды их зацепления.

*Практический компонент:*

Конструирование модели «Машинка» по инструкции. Модернизация модели для прямолинейного движения, поворота и ручного управления. Сравнительный анализ всех моделей машины, заполнение технологической карты.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Колесо, одиночная (фиксированная) ось, прямолинейное движение, ручное управление, радиус колеса.

### **Б14. Маневренность. Гоночный болид.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: колесо, одиночная (фиксированная) ось, движение.

Маневренность автомобиля и ее изменение.

*Практический компонент:*

Конструирование модели «Гоночный болид» по теме. Изменение маневренности модели в зависимости от заданных условий.

Представление моделей в соревнованиях «Гонки». Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Маневренность, габаритные размеры, ширина колеи, величина колесной базы, угол и радиус поворота.

### **В8. Вместительность. Тачка и самосвал.**

*Теоретический компонент:*

Вместительность транспорта

*Практический компонент:*

Конструирование модели «Тачка» по изображению, исследование свойств вместительности. Конструирование модели «Самосвал» по изображению, соревнование на самый вместительный «Самосвал».

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Вместительность, объем.

### **В9. Скорость. Машина на резиномоторе.**

*Теоретический компонент:*

Скорости движения и факторы, влияющие на скорость движения машины: тип мотора, вес машины, аэродинамические характеристики.

*Практический компонент*

Конструирование машины с резиномотором по образцу (образец резиномотора), модернизация машины для увеличения скорости движения.

Объединение всех объектов, сконструированных участниками.

Представление моделей в соревнованиях «Гонки». Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Скорость, резиномотор, аэродинамика.

### **В10. Равновесие. Велосипед и мотоцикл.**

*Теоретический компонент:*

Равновесие объектов.

*Практический компонент*

Конструирование модели «Велосипед» по теме, модернизация модели для достижения равновесия с велосипедистом.

Конструирование модели «Мотоцикл» по теме и участие в игре «Гонки на мотоцикле»

Представление и защита моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Равновесие, баланс.

### **В11. Захват предметов. Снегоуборочная техника.**

*Теоретический компонент:*

Манипуляторы и устройства захвата предметов в спецтехнике.

*Практический компонент:*

Конструирование снегоуборочной техники по замыслу, исходя из условия (есть объекты для захвата). Конструирование дополнительных устройств модели.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Манипулятор, захват предметов.

### **Б15. Колеса и оси. Проект 5. АвтоПарк.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: колеса и оси, маневренность, скорость, вместимость, равновесие.

*Практический компонент:*

Конструирование моделей машин по теме. Конструирование дополнительных объектов для проекта.

Оформление группового проекта «АвтоПарк».

Представление и защита проекта. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Колеса и оси, маневренность, скорость, вместимость, равновесие.

### **Б16. Простые механизмы. Проект 6. Танковый биатлон.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: рычаг, зубчатая передача, ременная передача, колеса и оси.

*Практический компонент:*

Конструирование модели «Танк» по условиям (стрельба по мишени и скоростное движение по заданной траектории). Участие в соревнованиях «Танковый биатлон».

Представление и защита проекта. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Рычаг, зубчатая передача, ременная передача, колеса и оси.

## Базовые тематические занятия

### **БТ1. Тематическое занятие, посвященное Новому году. Новогодний хоровод.**

*Теоретический компонент:*

Новый год. Основные понятия и традиции, связанные с Новым годом.

Актуализация понятий: зубчатая передача, зацепление под углом.

*Практический компонент:*

Конструирование динамического новогоднего персонажа по замыслу (при условии самостоятельного движения вокруг новогодней ёлки.

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Зубчатая передача, динамика.

### **БТ2. Тематическое занятие, посвященное окончанию учебного года. Бал роботов.**

*Теоретический компонент:*

Актуализация понятий: рычаг, зубчатая передача, ременная передача, колеса и оси.

*Практический компонент:*

Конструирование роботов по условию (наличие нескольких подвижных элементов, в том числе автономно)

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Рычаг, зубчатая передача, ременная передача, колеса и оси.

## Базовые соревновательные занятия.

### **БС1. Школьные соревнования «I Битва РобоТитанов»**

*Практический компонент:*

Конкурсное испытание №1 «Автомобиль»: сборка модели автомобиля, работающей на резиномоторе для участия в соревновании.

Конкурсное испытание № 2 «Алгоритмика»: составление алгоритма маршрута движения исполнителя.

### **БС2. Школьные соревнования «II Битва РобоТитанов»**

*Практический компонент:*

Конкурсное испытание №1 «Автомобиль»: сборка модели автомобиля, работающей на резиномоторе для участия в соревновании.

Конкурсное испытание № 2 «Алгоритмика»: составление алгоритма маршрута движения исполнителя.

### **Вариативные тематические занятия, посвященные праздничным дням**

#### **ВТ1. Тематическое занятие, посвященное Восточному календарю.**

##### **Символ года**

*Теоретический компонент:*

Восточный календарь. Символ года.

*Практический компонент:*

Индивидуальное конструирование символа года по условию (наличие минимум 2 механизмов в модели). Конструирование всех остальных животных восточного календаря по замыслу совместно со всеми обучающимися в группе.

Представление символов восточного календаря. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Восточный календарь, символ года.

#### **ВТ2. Тематическое занятие, посвященное празднику «День защитника отечества». Военная авиация.**

*Теоретический компонент:*

День защитника отечества. Из истории праздника. Военная техника. Военные самолеты.

*Практический компонент:*

Конструирование истребителя по модели (движение винта за счет движения шасси).

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Истребитель, бомбардировщик.

#### **ВТ3. Тематическое занятие, посвященное празднику «Международный женский день». Живые цветы для мамы.**

*Теоретический компонент:*

Международный женский день. Из истории праздника.



Кривошипно-шатунный механизм.

*Практический компонент:*

Конструирование цветов для мамы на основе предложенного образца (кривошипно-шатунный механизм приводит в движение цветы в подставке).

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Возвратно-поступательное движение, поршень, кривошипно-шатунный механизм.

**ВТ4. Тематическое занятие, посвященное празднику «День космонавтики». Реактивное движение. Космическая ракета.**

*Теоретический компонент:*

День космонавтики. Из истории праздника. Основные понятия, связанные с космосом.

Реактивное движение.

*Практический компонент:*

Конструирование модели ракеты с реактивным движением из легких (бумага) и тяжелых (конструктор) материалов по замыслу. Сравнение аэродинамических свойств моделей. Исследование траектории движения ракет из легких материалов (запуск по орбите и без)

Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Реактивное движение, импульс, закон сохранения импульса.

**ВТ5. Тематическое занятие, посвященное празднику «День победы». Боевая ракетная установка «Катюша».**

*Теоретический компонент:*

День победы. Из истории военной техники. Боевая ракетная установка «Катюша».

*Практический компонент:*

Конструирование модели «Катюша» по образцу.

Представление моделей (парад боевых установок, залп). Демонтаж готовых моделей.

*Словарный запас:*

Боевая ракетная установка.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:**

• Приказ «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»» [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/4761> (Дата обращения: 08.07.2017)

• Загрузки для наборов серии "Машины и механизмы" [Электронный ресурс]. – URL: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms> (Дата обращения: 08.07.2017)

• Простые механизмы [Электронный ресурс]. – URL: <http://inoschool.ru/itemlist/category/34-prostye-mekhanizmy?start=16> (Дата обращения: 08.07.2017)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 634721627414093995837494482188458045512377282758

Владелец Калинин Максим Олегович

Действителен с 21.06.2023 по 20.06.2024