

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КАЛУГИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГАЛАКТИКА» ГОРОДА КАЛУГИ

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
МБОУДО ДЮЦКО  
«Галактика» г. Калуги  
Протокол № 1 от 29.08.2022

УТВЕРЖДАЮ  
директор МБОУДО ДЮЦКО  
«Галактика» г. Калуги  
Приказ № 13/01-09 от 29.08.2022  
А.Ю. Кононова



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической направленности  
**«БИОМЕХАНИКА»**

Возраст учащихся: 7 - 14 лет  
Срок реализации программы: 2 года

**Автор-составитель программы:**  
Сапожникова Наталья Владимировна,  
педагог дополнительного образования

Калуга, 2022

## **2. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

### **2.1.Пояснительная записка**

**БИОМЕХАНИКА** (от био... и механика), раздел биологии (физиологии, биофизики), изучающий механические свойства органов, тканей и целого организма, а также происходящие в них механические процессы. Биомеханика характеризуется применением основных принципов механики ко всем живым организмам. Начало исследованиям по биомеханике было положено Леонардо да Винчи, изучавшим движения с позиций анатомии и механики. В конце 17 века значительное влияние на развитие биомеханики оказал Дж. Борелли, который рассматривал организм как машину и дал механический анализ движений отдельных звеньев тела человека и животных при ходьбе, беге, плавании. Работы по биомеханике сначала носили прикладной характер и были направлены на рационализацию рабочего места, рабочей позы, формы инструмента, приёмов работы. В России развитие биомеханики связано с исследованиями П. Ф. Лесгафта, И. М. Сеченова, Н.А. Бернштейна и др.

Наиболее часто термин «биомеханика» применяют при анализе движений животных и человека. Лучше всего изучена биомеханика птиц и млекопитающих. С помощью различных методов (главным образом оптических, в том числе ускоренная киносъёмка, циклография) определяют пространственные перемещения тела, отдельных его частей относительно друг друга, рассчитывают линейные и угловые скорости и ускорения, действующие силы и т. д. Биомеханика движений основывается на данных анатомии и теоретической механики, исследует структуру органов движения.

Работы в области биомеханики представляют существенный интерес для разных областей знания: физиологии труда, спорта и медицины, в том числе неврологии, ортопедии, травматологии, протезирования. Данные биомеханики используются при создании автоматов-манипуляторов и роботов, применяемых в различных областях техники.

В связи со снижением интереса учащихся к познавательной предметно-практической деятельности возникла потребность в создании программы «Биомеханика», которая призвана способствовать развитию технического интереса к действительности, воспитанию мировоззрения – особого отношения к миру и понимания места человека в нем, правильного представления о взаимосвязи «природа – человек – техническая среда».

Программа «Биомеханика» - комплексная, направлена на изучение не отдельного вида конструирования, а включает одновременно несколько разделов данной образовательной области.

**Направленность программы – техническая.**

**Тип программы – модифицированная.**

**Актуальность**

Сегодня проблема творческого развития и саморазвития личности приобрела особую актуальность. Необходимо с детства готовить ребенка к принятию самостоятельных, творческих решений, умению ориентироваться в современном мире. Для того, чтобы ребенок творчески развивался сам, взрослым необходимо создать условия его жизнедеятельности, которые вызывали бы у детей потребность к творчеству, преобразованию себя и окружающей среды.

Развитию у детей способности к творческому поиску помогают занятия по изучению механики, биомеханики живых организмов и растений, которые воспринимаются детьми с удовольствием как увлекательное занятие, а не учеба.

Занятия оказывают неоценимую роль в умственном развитии детей, позволяют познать окружающую действительность. Изготавливая различные конструкции и механизмы, учащиеся знакомятся не только с новыми приемами конструирования из лего

разных видов (Ева3, Technic - техник, Bionicle – бионикл, Education, Education WeDo), но и получают сведения общеобразовательного характера, учатся наблюдать, анализировать, действовать согласно инструкций и схем, создавать свои схемы, планировать, исполнять намеченный план, находить наиболее рациональное конструктивное решение, создавать свои оригинальные конструкции и механизмы.

### **Новизна**

Программа включает в себя комплекс конструирования различных конструкций и механизмов из конструкторов “Лего” – техника конструирования по следующим разделам:

- лего кирпичи (плоскостное);
- лего с элементами механики (Education);
- лего с элементами биомеханики (Bionicle);
- лего с использованием электрических приводов, датчиков и систем управления;
- лего механика с построением программного обеспечения механизмов (создание роботов – Ева 3, Technic);
- составление программ для механизмов (роботов) с использованием нескольких датчиков одновременно (Technic).

### **Педагогическая целесообразность**

Настоящая программа призвана научить детей не только репродуктивным путем осваивать сложные приемы работы с конструкторами “Лего” (Ева3, Technic - техник, Bionicle – бионикл, Education, Education WeDo), но и пробудить творческую деятельность, направленную на постановку и решение проблемных ситуаций при выполнении работы.

На занятиях дети анализируют, прогнозируют и определяют потребительскую ценность изготовленной конструкции или механизма, оценивают качество выполненной работы. Особое внимание уделяется целевому использованию конструкторских материалов, элементов соединения, датчиков, приводов и блоков питания, правилам техники безопасности, свободе выбора конструкции и материалов. На занятиях воспитанники учатся конструировать по образцу, схеме, инструкции, а также осуществлять и воплощать свои конструкторские идеи на основе приобретенных знаний, навыков и умений.

В процессе обучения используется групповая организация труда, тем самым между воспитанниками появляется взаимопонимание, уважение, доверие, чувство общности.

**Отличительные особенности программы** состоят в порядке организации изучения тем - учащиеся знакомятся с процессами движения живого аналога в природе. При непосредственном выполнении конструирования механизмов или роботов, педагог выступает как консультант, что способствует развитию у детей ответственности, способности к творческому поиску и конструкторскому мышлению.

Особое внимание уделяется темам робототехники (создание программируемых механизмов с дополнительными датчиками цвета, движения, включения и т.д.), способствующей развитию у детей технического мышления, активизирующей творческое воображение и фантазию, умению читать и создавать схемы, инструкции, выполнять точный подбор и установку деталей, развивая мелкую моторику рук и пальцев.

При выполнении творческих работ воспитанники учатся разрабатывать банк идей, планировать и организовывать свою деятельность, определяя потребность и назначение механизма или робота.

### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в данной общеобразовательной программе 7 – 14 лет.

Учащиеся 7-10 лет отличаются постоянным стремлением к активной практической деятельности; в этом возрасте проявляется любознательность, конкретность мышления, подражательность. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Они охотно принимают руководство взрослого–руководителя, что очень важно для восприятия нового материала.

В возрасте 11-14 лет появляется осознание своих интересов, способностей, заметно проявляется стремление к самостоятельности, развиваются абстрактные формы мышления. Они готовы к сложной деятельности, способны сознательно добиваться поставленной цели, упорно решая сложные задачи.

У современных детей разный уровень практического навыка сборки механических конструкций. В связи с этим, объединение можно формировать из детей разных возрастов, желающих развить свои навыки в техническом конструировании, пространственном мышлении, а также желающих знакомиться со свойствами и разнообразием различных конструкторов.

**Объем программы и срок освоения программы** рассчитан на 2 года обучения и реализуется в сумме 360 часов.

1 год обучения – 144 часа.

2 год обучения – 216 часа.

**Форма обучения и виды занятий.** Группы комплектуются из учащихся 7-14 лет. Наполняемость группы - 15 человек.

Занятия проходят в форме беседы, лекции, дискуссии, игры, мастер – классы, практические занятия, самостоятельные работы, творческая деятельность.

#### **Уровни сложности программы**

1 год обучения - «Стартовый уровень»;

2 год обучения – «Базовый уровень».

#### **Режим занятий**

Продолжительность занятий:

1 года обучения - 4 часа в неделю (144 ч в год). Продолжительность занятий 2 часа 2 раза в неделю.

2 года обучения – 6 часов в неделю (216 часов в год). Продолжительность занятий 3 часа 2 раза в неделю.

Перечисленные в содержании темы изучаются, как с теоретической точки зрения, так и с практической. При изучении каждого блока информации обучающиеся осваивают технику безопасности.

Каждое занятие длится 45 минут с перерывом 10 минут

## **2.2. Цели и задачи программы**

### **Цель программы:**

Развивать познавательную активность обучающихся посредством изучения движений биологических объектов на основе технического конструирования с использованием разных конструкторов LEGO; создание обучающей среды для раннего профессионального самоопределения школьников.

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

- формирование в сознании обучающихся базовых основ технической грамотности;
- формирование умения следовать устным и печатным инструкциям, работать по образцу, создавать свои схемы, находить и использовать необходимые схемы в Интернете;
- формирование знаний по основам механики, симметрии, баланса, пропорциональности биологических объектов;
- применение знаний, полученных на занятиях при разработке и создании творческих работ.

#### **Развивающие:**

- развитие эстетического и художественного вкуса, фантазии, пространственного воображения при создании механизмов;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера;

- развитие любознательности и интереса к занятиям;
- выявление и развитие технических способностей воспитанников, как в работе по инструкциям, так и при создании собственных конструкций и механизмов;
- освоение приемов работы с основными материалами - наборами “Лего”( ЕвАз, Technic - техник, Bionicle – бионикл, Education, Education WeDo) и овладение навыками работы.

Воспитательные:

- овладение обще-трудовыми умениями, привитие основ культуры труда;
- развитие коммуникативных навыков, оказание взаимопомощи при выполнении работы, умения работать в коллективе;
- воспитание трудолюбия, аккуратности и бережливости, усидчивости, терпения, стремление выполнить работу до конца.

### 2.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебный план 1 года обучения 144 часа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. История развития механики.	2	2		Беседа
2.	Культура труда. Техника безопасности. Виды и комплектация конструкторов “Лего” (детали, соединительные элементы, моторы, датчики, электроприводы и блоки питания).	2	1	1	Беседа Практические задания
3.	Элементы различных конструкторов “Лего” (ЕвАз, Technic, Bionicle, Education WeDo)	2	1	1	Беседа Практические задания
4.	Механика. Симметрия. Гармония в механике. Принципы конструирования механизмов. Создание простого механизма. (тачка, тележка)	4	2	2	Беседа Практические задания
5.	<b>Технология выполнения основных механизмов</b>	<b>62</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	Практические упражнения
5.1	Зубчатые колеса	6	1	5	Беседа Практические задания
5.2	Понижающая и повышающая зубчатая передача	4	1	3	Беседа Практические задания
5.3	Шкивы и ремни	4	1	3	Беседа Практические задания

5.4	Перекрёстная ременная передача	4	1	3	Беседа Практические задания
5.5	Снижение скорости	4	1	3	Беседа Практические задания
5.6	Увеличение скорости	4	1	3	Беседа Практические задания
5.7	Творческое задание на использование снижения и увеличения скорости	2		2	Практические задания
5.8	Коронное зубчатое колесо	4	1	3	Беседа Практические задания
5.9	Творческое задание на использование коронного зубчатого колеса	2		2	Практические задания
5.10	Червячная зубчатая передача	4	1	3	Беседа Практические задания
5.11	Творческое задание на использование ременной и червячной передачи	2		2	Практические задания
5.12	Кулачок	4	1	3	Беседа Практические задания
5.13	Творческое задание на использование кулачка	2		2	Практические задания
5.14	Рычаг	4	1	3	Беседа Практические задания
5.15	Творческое задание на использование рычага	2		2	Практические задания
5.16	Датчики	4	1	3	Беседа Практические задания
5.17	Работа по программированию механизмов на компьютере	6	3	3	Беседа Практические задания
6	<b>Практическое конструирование обобщающего характера</b>	<b>72</b>		<b>72</b>	
6.1	Вертушка	2		2	Практические упражнения
6.2	Волчок	2		2	Практические упражнения
6.3	Перекидные качели	2		2	Практические упражнения
6.4	Плот	2		2	Практические упражнения

6.5	Пусковая установка	2		2	Практические упражнения
6.6	Измерительная машина	2		2	Практические упражнения
6.7	Танцующие птицы	2		2	Практические упражнения
6.8	Умная вертушка	2		2	Практические упражнения
6.9	Обезьянка-барабанщица	2		2	Практические упражнения
6.10	Голодный аллигатор	2		2	Практические упражнения
6.11	Рычащий лев	2		2	Практические упражнения
6.12	Порхающая птица	2		2	Практические упражнения
6.13	Лягушка-квакушка	2		2	Практические упражнения
6.14	Жар-птица	2		2	Практические упражнения
6.15	Волшебные рыбки	2		2	Практические упражнения
6.17	Танцующие утятта и пингвинята	2		2	Практические упражнения
6.18	Обезьянки на карусели	2		2	Практические упражнения
6.19	Собака	2		2	Практические упражнения
6.20	Хоккеист	2		2	Практические упражнения
6.21	Вратарь	2		2	Практические упражнения
6.22	Ликующие болельщики	2		2	Практические упражнения
6.23	Пусковая установка для машинок	2		2	Практические упражнения
6.24	Катапульта	2		2	Практические упражнения
6.25	Непотопляемый парусник	2		2	Практические упражнения
6.26	Стрела подъемного крана	2		2	Практические упражнения
6.27	Маятник-часы	2		2	Практические упражнения
6.28	Ветряк	2		2	Практические упражнения
6.29	Мото-парус	2		2	Практические упражнения
6.30	Машина без мотора	2		2	Практические упражнения
6.31	Машина с мотором	4		4	Практические

					упражнения
6.32	Мотоцикл	2		2	Практические упражнения
6.33	Мотоцикл с прицепом	2		2	Практические упражнения
6.34	Весы (аптечные)	2		2	Практические упражнения
6.35	Лебедка с тележкой	2		2	Практические упражнения
6.36	Гоночный болид	2		2	Практические упражнения
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>120</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### 1 год обучения

#### **1. Вводное занятие. История развития механики.**

*Теория:* Ознакомление учащихся с курсом обучения. Правила поведения на занятиях. Беседа о производстве конструкторов “Лего”, их разновидности и назначение. История развития механики.

#### **2. Культура труда. Техника безопасности. Виды и комплектация конструкторов “Лего” (детали, соединительные элементы, моторы, датчики, электроприводы и блоки питания).**

*Теория:* Организация и эстетика рабочего места. Рациональное размещение элементов конструктора. Элементы конструктора: прямые и гнутые балки, литые и полые панели, соединительные элементы, оси, колеса, гусеницы, моторы, датчики электроприводы и блоки питания.

Требования по технике безопасности и пожарной безопасности на занятиях.

*Практика:* Упражнения в применении деталей конструктора “Лего”.

#### **3. Элементы различных конструкторов “Лего”(ЕвАЗ, Technic, Bionicle, Education WeDo).**

*Теория:* Виды конструкторов “Лего”, их разновидности и конструктивные возможности при создании моделей и механизмов. Свойства деталей конструкторов: форма, размер, соединительные элементы, комбинированность (нескольких деталей в одной), прочность, упругость. Свойства электрических элементов: вес, габариты, длина проводов, назначение больших и малых моторов, предназначение датчиков, распределение портов соединения на блоке питания.

*Практика:* Проведение практического соединения различных деталей конструктора, использование их по назначению.

#### **4. Механика. Симметрия. Гармония в механике. Принципы конструирования механизмов. Создание простого механизма (тачка, тележка).**

*Теория:* Механика - как родоначальница робототехники. История механизмов в разный исторический период. Симметрия, пропорциональность, рациональное использование и размещение деталей одно из главных средств практичности при создании гармоничных механизмов. Определения: понятия проект, «конструктивное решение», схема, инструкция по сборке.

*Практика:* создание простого механизма (тачка, тележка) по замыслу.

#### **5. Раздел: «Технология выполнения основных механизмов. Создание простых механизмов»**

##### **5.1 Зубчатые колеса**

Теория: Зубчатые колеса, их разновидности, характеристики применения, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании конструктивных решений механизмов.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те которые относятся к шестеренкам, определить их характеристики, собрать соединительные элементы с применением шестеренок в разных плоскостях. Учиться закреплять, перемещать шестеренки в разных конструктивных решениях.

### **5.2 Понижающая и повышающая зубчатая передача**

Теория: Зубчатые колеса, разного диаметра, характеристики применения, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании конструктивных решений механизмов с понижающей и повышающей передачей.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те которые относятся к шестеренкам, определить их характеристики, собрать соединительные элементы с применением шестеренок в разных плоскостях на повышение и понижение передачи. Учиться закреплять, заменять, усовершенствовать в разных конструктивных решениях применения повышающей и понижающей передачи.

### **5.3 Шкивы и ремни**

Теория: Шкивы и ремни разного диаметра и размера, характеристики применения, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании подвижных конструктивных решений в механизмах, в механизмах с понижающей и повышающей, прямой передачей.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те которые относятся к шкивам и ремням, определить их характеристики, собрать соединительные элементы с применением шкивов и ремней в разных плоскостях с повышением и понижением, прямой передачей. Учиться закреплять, усовершенствовать в разных конструктивных решениях применения повышающей и понижающей, прямой передачи.

### **5.4 Перекрестная ременная передача**

Теория: Шкивы и ремни разного диаметра и размера, характеристики применения, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании подвижных конструктивных решений в механизмах, в механизмах с прямой и перекрестной передачей.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те которые относятся к шкивам и ремням, определить их характеристики, собрать соединительные элементы с применением шкивов и ремней в разных плоскостях с перекрестной передачей. Учиться закреплять, усовершенствовать в разных конструктивных решениях применения перекрестной передачи. Сравнить в конструкциях применение повышающей и понижающей, прямой и перекрестной передачи.

### **5.5 Снижение скорости**

Теория: Закреплять знания о шкивах, ремнях, зубчатых колесах, разного диаметра, характеристики применения, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании конструктивных решений механизмов с понижающей и повышающей передачей, как, почему и при помощи комбинаций каких элементов строится понижение скорости движения механизма.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те которые относятся к шкивам, ремням и шестеренкам, определить их характеристики, собрать в разных плоскостях механическое конструкции направленные на снижение скорости. Учиться закреплять, заменять, усовершенствовать в разных конструктивных решениях применения снижение скорости.

### **5.6 Увеличение скорости**

Теория: Закреплять знания о шкивах, ремнях, зубчатых колесах, разного диаметра, характеристики применения, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании конструктивных решений механизмов с

понижающей и повышающей передачей, как, почему и при помощи комбинаций каких элементов строится увеличение и понижение скорости движения механизма. Учить сравнивать на схеме и видеть разницу в конструктивном решении между увеличивающей и снижающей передачей.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те которые относятся к шкивам, ремням и шестеренкам, определить их характеристики, собрать в разных плоскостях механическое конструкции направленные на увеличение и снижение скорости. Учиться закреплять, заменять, усовершенствовать в разных конструктивных решениях применения увеличение и снижение скорости. Найти в инструкциях образцы увеличения и повышения скорости.

### **5.7 Творческое задание на использование снижения и увеличения скорости**

Практика: На основе ранее изученного материала (шестеренки, шкивы, ремни) сконструировать механизмы, в которых будут применены детали непосредственно участвующие в запуске механизма, с возможностью продемонстрировать переход от увеличения скорости к понижению при помощи шестеренок и ремней.

### **5.8 Коронное зубчатое колесо**

Теория: Коронное зубчатое колесо, его отличительные характеристики применения от других шестеренок, соединения с осями разной длины и другими соединительными деталями при использовании конструктивных решений механизмов.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, коронную шестеренку и те детали, которые понадобятся для сборки соединительных элементов с применением коронных шестеренок в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать, перемещать шестеренки в разных конструктивных решениях.

### **5.9 Творческое задание на использование коронного зубчатого колеса**

Практика: Закреплять знания о применении коронных шестеренок. Выбрать из конструктора те детали, которые понадобятся для сборки соединительных элементов с применением коронных шестеренок в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать, перемещать шестеренки в разных конструктивных решениях. Внести соединительный элемент с применением коронных шестеренок в творческую самостоятельную законченную конструкцию.

### **5.10 Червячная зубчатая передача**

Теория: Знакомство детей с червячной передачей. С конструкцией червячной передачи, ее элементов, с видами ее использования и возможными конструкторскими решениями.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те детали, которые понадобятся для сборки червячной передачи с применением шестеренок, в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать, перемещать шестеренки в разных конструктивных решениях (克莱ши, клемши краба и т.д.)

### **5.11 Творческое задание на использование ременной и червячной передачи**

Практика: По желанию выбрать из всего количества деталей конструктора, те детали, которые понадобятся для сборки ременной и червячной передачи с применением шестеренок, в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать, перемещать детали в разных конструктивных решениях на свое усмотрение, применяя целесообразность размещения в конструкции.

### **5.12 Кулакочок**

Теория: Знакомство детей с понятием - кулакочок. С конструкцией применения кулакчика, ее элементов, с видами ее использования и возможными конструкторскими решениями.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те детали, которые понадобятся для сборки кулаккового соединения в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать и применять в разных конструктивных решениях

### **5.13 Творческое задание на использование кулакчика**

Практика: По желанию выбрать из всего количества деталей конструктора, те детали, которые понадобятся для сборки конструкций с применением кулакчика, в разных

плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать, перемещать детали в разных конструктивных решениях на свое усмотрение, применяя целесообразность размещения в конструкции.

#### **5.14 Рычаг**

Теория: Знакомство детей с понятием - рычаг. С конструкцией применения рычага, в различных механизмах, с местами применения и использования в жизни человека, на разных исторических этапах и возможными конструкторскими решениями.

Практика: Выбрать из всего количества деталей конструктора, те детали, которые понадобятся для сборки рычага в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать и применять в разных конструктивных решениях

#### **5.15 Творческое задание на использование рычага**

Практика: По желанию выбрать из всего количества деталей конструктора, те детали, которые понадобятся для сборки конструкций с применением рычага, в разных плоскостях. Учиться закреплять, комбинировать, перемещать детали в разных конструктивных решениях на свое усмотрение, применяя целесообразность размещения в конструкции.

#### **5.16 Датчики**

Теория: Знакомство детей с понятием – датчик. Виды датчиков в разных конструкторах Лего. Система необходимости применения датчиков разного назначения в конструктивных решениях при построении механизмов. Условия определения необходимости установки датчика. Способы подсоединения и активизации действия на управляющем устройстве.

Практика: Выбрать из различных видов конструкторов датчики. Определить их назначение. Установить датчики на свои заранее построенные конструкции. Определить условия необходимости установки датчика. Подсоединить и активизировать действия датчиков на управляющем устройстве.

#### **5.17 Работа по программированию механизмов на компьютере.**

Теория: Знакомство детей с понятием – программирование механизмов. Виды управляющих устройств в разных конструкторах Лего. Система программного обеспечения под каждый вид конструктора Лего. Знакомство с программированием на управляющем устройстве и в программах на ПК. Способы подсоединения управляющих устройств к компьютеру и его активизации для дальнейшей работы по программированию.

Практика: Выбрать из различных видов конструкторов управляющие устройства. Определить их назначение. Определить условия необходимости установки моторов и датчиков. На управляющем устройстве определить нахождения подсоединений (моторов и датчиков). Провести проверочную работу по подключению к программному обеспечению на управляемом устройстве, затем на компьютере. На ПК зайти в программу и с использованием различного количества моторов и датчиков запрограммировать имеющиеся конструкции и механизмы.

### **6. Практическое конструирование работ обобщающего характера.**

#### **6.1 Вертушка**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение движений ветра. Понятия: направление, площадь.

#### **6.2 Волчок**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение движений волчка по часовой и против часовой стрелки, работу зубчатой передачи, понятия: вращение.

#### **6.3 Перекидные качели**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение равновесия. Понятия: направление, площадь.

#### **6.4 Плот**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение свойств материалов, энергии ветра, понятия площадь.

### **6.5 Пусковая установка**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение механизмов колес и осей, понятий: соударение, сила трения, наклонная плоскость.

### **6.6 Измерительная машина**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение механизмов: червячного привода, колес, осей, понятий: измерение расстояния и считывание показаний шкалы. Понятия: “пробег” автомобиля, измерение расстояния.

### **6.7 Танцующие птицы**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение принципов конструирования механических игрушек. Понятия: зубчатая передача, вращение.

### **6.8 Умная вертушка**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение принципов конструирования механических игрушек. Понятия: зубчатая передача, вращение.

### **6.9 Обезьянка-барабанщица**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение движений барабанщика, использование при создании механизма кулачка, коронных шестеренок, осей. Понятия: сила удара, ритмичность, последовательность.

### **6.10 Голодный аллигатор**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живого крокодила, чем он отличается от других животных по строению. Понятия: челюсти, сустав,

### **6.11 Рычащий лев**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живого льва, чем он отличается от других животных по строению. Понятия: пропорция тела, челюсти, сустав.

### **6.12 Порхающая птица**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живых птиц, их разнообразие по размеру, пропорциям тела и умениям летать, бегать, нырять и чем они отличается от других животных по строению. Понятия: устойчивость, вертикаль, пропорция.

### **6.13 Лягушка-квакушка**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живой лягушки, чем она отличается от других животных и чем похожа по строению. Понятия: динамика, компактность и пропорциональность.

### **6.14 Жар-птица**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Повторить биологические особенности живых птиц, их разнообразие по размеру, пропорциям тела и умениям летать, бегать, нырять и чем они отличается от других животных по строению. Понятия: устойчивость, вертикаль, пропорция.

### **6.15 Волшебные рыбки**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живых рыб, их разнообразие по размеру, пропорциям тела, необходимостью и назначением плавников и чем они отличается от других обитателей водоемов по строению, размеру. Понятия: обтекаемость, пропорциональность, подвижность.

### **6.16 Танцующие утята и пингвинята**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живых уят и пингвинят, их сравнительные характеристики по месту обитания, размеру, пропорциям тела, принципов конструирования механических игрушек. Понятия: зубчатая передача, вращение.

### **6.17 Обезьянки на карусели**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живых обезьян, их сравнительные характеристики по видам, местам обитания, размеру, пропорциям тела, принципов конструирования механических игрушек. Понятия: пропорциональность, зубчатая передача, вращение.

### **6.18 Собака**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение биологических особенностей живых собак, их разнообразие по размеру, пропорциям тела и чем они отличается от других животных по строению, размеру. Понятия: устойчивость, пропорциональность, подвижность.

### **6.19 Хоккеист**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение особенностей защитного костюма хоккеиста, основные его части, как и почему появилась его необходимость, чем хоккеист отличается от других спортсменов. Понятия: надежность, пропорциональность, подвижность.

### **6.20 Вратарь**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение особенностей защитного костюма вратаря, основные его части, как и почему появилась его необходимость, чем вратарь отличается от хоккеиста и других спортсменов. Понятия: надежность, пропорциональность, подвижность.

### **6.21 Ликующие болельщики**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение поведения болельщиков на трибунах, принципов конструирования механических игрушек. Понятия: зубчатая передача, вращение.

### **6.22 Пусковая установка для машинок**

Практика: Конструирование механизма по памяти. Изучение механизмов колес и осей, принципов конструирования механических игрушек, пропорциональность пусковой установки и машинки, понятий: соударение, сила трения, наклонная плоскость.

### **6.23 Катапульта**

Практика: Конструирование механизма по схеме и по памяти. Изучение механизмов: балок, контргруза, колес, осей. Понятия: сила, противовес, амплитуда движения.

### **6.24 Непотопляемый парусник**

Практика: Конструирование механизма по образцу. Изучение принципов конструирования механических игрушек, на основе наблюдения за разнообразными видами парусников. Понятия: равновесие, пропорциональность, зубчатая передача.

### **6.25 Стрела подъемного крана**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение принципов конструирования подъемных механизмов, каких животных использовали для подъема грузов и почему, сравнить внешность животных и подъемных кранов. Понятия: стрела, устойчивость, контргруз, платформа, направляющие элементы.

### **6.26 Маятник-часы**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение принципов конструирования механических часов на основе маятникового механизма. Понятия: зубчатая передача, маятник, ритмичность передачи.

### **6.27 Ветряк**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Продолжать изучение движений ветра и конструкций на основе ветреных лопастей и шестеренок. Понятия: направление и сила потока ветра, площадь.

### **6.28 Мото-парус**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Продолжать изучение движений ветра и конструкций на основе ветреных лопастей, шестеренок в комбинации с мотором. Понятия: направление и сила потока ветра, площадь.

### **6.29      Машина без мотора**

Практика: Конструирование механизма по схеме, по образцу или по памяти. Изучение механизмов машин, их основные составляющие в конструкции, пропорциональность колес, осей и других частей модели, понятий: сила трения, несущая рама, пропорциональность.

### **6.30      Машина с мотором**

Практика: Конструирование механизма по схеме, по образцу или по памяти. Продолжить изучение механизмов машин, их основные составляющие в конструкции, пропорциональность колес, осей и других частей модели, с использованием мотора и шестеренок, понятий: сила трения, несущая рама, пропорциональность.

### **6.31      Мотоцикл**

Практика: Конструирование механизма по схеме, по образцу или по памяти. Изучение механизмов мотоциклов, их основные составляющие в конструкции, пропорциональность колес, осей и других частей модели, чем отличается мотоцикл от машины, (сравнительная характеристика), понятий: сила трения, несущая рама, пропорциональность, устойчивость.

### **6.32      Мотоцикл с прицепом**

Практика: Конструирование механизма по схеме, по образцу или по памяти. Изучение механизмов мотоциклов с прицепом, их основные составляющие в конструкции, пропорциональность колес, осей и других частей модели, чем отличается мотоцикл с коляской от мотоцикла и машины, (сравнительная характеристика), понятий: сила трения, несущая рама, пропорциональность, устойчивость, безопасность.

### **6.33      Весы (аптечные)**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение принципов конструирования механических весов на основе изучения видов весов, их конструктивные отличия и особенности применения. Понятия: точность взвешивания, минимальная масса.

### **6.34      Лебедка с тележкой**

Практика: Конструирование механизма по схеме (по образцу). Изучение принципов конструирования подъемных механизмов, каких животных использовали для подъема грузов и почему, сравнить назначения различных подъемных механизмов. Понятия: устойчивость, платформа, направляющие элементы.

### **6.35      Гоночный болид**

Практика: Конструирование механизма по схеме, по образцу, по памяти. Продолжить изучение механизмов машин, их основные составляющие в конструкции, пропорциональность колес, осей и других частей модели, с использованием мотора и шестеренок, понятий: скорость, ускорение, сила трения, несущая рама.

## **2.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1-ый год обучения**

#### **Воспитанники должны знать:**

- Правила поведения на занятиях, правила организации рабочего места и рациональное размещение конструктора;
- Названия элементов конструктора и их виды и назначение;
- Информацию о представителях природы (биологические и анатомические особенности);
- Последовательность сборки и разборки соединения деталей;
- Основные базовые системы соединений и передачи механизмов;
- Критерии оценивания работы.

#### **Воспитанники должны уметь:**

- владеть навыками культуры труда, работы в коллективе;

- самостоятельно организовывать рабочее место в соответствии с практическим заданием и поддерживать порядок во время работы;
- различать детали конструктора по их назначению;
- работать с простейшими схемами и инструкциями, соблюдать правила работы по образцу;
- следовать устным инструкциям, умение составлять простейшие схемы;
- подбирать материал для выполнения практического задания;
- находить самостоятельно информацию о представителях природы;
- создавать простейшие механизмы;
- анализировать анатомию, распознавать основные принципы движения, согласно среды обитания (растений, насекомых, птиц, рыб и др. животных),
- качественно выполнять изученные операции при создание конструкций и механизмов из деталей различных конструкторов “Лего” (ЕвАз, Technic, Bionicle, Education WeDo);
- распределять обязанности при выполнении коллективной работы, оказывать помощь друг другу помочь;
- создавать по памяти механические конструкции на основе изученных схем и инструкций. (маятник, весы, лебедка, подъемный кран);
- самостоятельно осуществлять оценку качества выполненных работ.

### **Учебный план 2 года обучения 216 часов**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. История развития механики	3	3		Беседа
2.	Биомеханика (роботы). Основные правила техники безопасности. Составные элементы конструктора. Культура труда	3	1	2	Беседа Практические задания
3.	Механика. Симметрия. Гармония в механике. Принципы конструирования механизмов.	3	3		Беседа
4.	Создание простого робота. (по инструкции)	3		3	Практические задания
5.	<b>Технология выполнения усложненных элементов</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>68</b>	
5.1	Виды балок, реек, сложных панелей и использование их в конструкциях	3		3	Практические задания
5.2	Виды одинарных, комбинированных, двойных, сложных штифтов	3		3	Практические задания
5.3	Зубчатые колеса и их использование в конструкциях	3		3	Практические задания
5.4	Понижающая и повышающая зубчатая передача	3		3	Практические задания
5.5	Шкивы, ремни и их	3		3	Практические

	использование в конструкциях				задания
5.6	Перекрёстная ременная передача и ее использование в конструкциях	3		3	Практические задания
5.7	Снижение и увеличение скорости при использовании в конструкциях	3		3	Практические задания
5.8	Использование одного и более кулачков при создании конструкций	3		3	Практические задания
5.9	Ременная и червячная передачи при использовании в конструкциях	3		3	Практические задания
5.10	Рычаг при использовании в конструкциях	3		3	Практические задания
5.11	Датчики их виды и использование в конструкциях	6		6	Практические задания
5.12	Изготовление моделей с использованием разных датчиков в одной конструкции	3		3	Практические задания
5.13	Моторы большие и малые и их применение в механизмах	6		6	Практические задания
5.14	Изготовление моделей учащихся с использованием разных моторов в одной конструкции	3		3	Практические задания
5.15	Программирование механизмов на блоке управления	6	1	5	Беседа Практические задания
5.16	Сохранение и загрузка программ на блоке управления и в компьютере	6	1	5	Беседа Практические задания
5.17	Создание циклов в программе	6	1	5	Беседа Практические задания
5.18	Работа по программированию механизмов на компьютере	6	1	5	Беседа Практические задания
6	<b>Практическое конструирование обобщающего характера</b>	<b>132</b>		<b>132</b>	
6.1	Соцветие	3		3	Практические упражнения
6.2	Изготовление моделей по теме «Соцветие». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.3	Цветок	3		3	Практические упражнения
6.4	Изготовление моделей по теме «Цветок». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.5	Колос	3		3	Практические

					упражнения
6.6	Изготовление моделей по теме «Колос». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.7	Ветка, дерево, куст	3		3	Практические упражнения
6.8	Изготовление моделей по теме «Ветка, дерево, куст». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.9	Червяк	3		3	Практические упражнения
6.10	Изготовление моделей по теме «Червяк». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.11	Улитка	3		3	Практические упражнения
6.12	Изготовление моделей по теме «Улитка». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.13	Гусеница	3		3	Практические упражнения
6.14	Изготовление моделей по теме «Гусеница». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.15	Стрекоза	3		3	Практические упражнения
6.16	Творческое задание на основе изученного материала	3		3	Практические упражнения
6.17	Бабочка	3		3	Практические упражнения
6.18	Изготовление моделей по теме «Бабочка». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.19	Муха	3		3	Практические упражнения
6.20	Изготовление моделей по теме «Муха». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.21	Рыба	3		3	Практические упражнения
6.22	Изготовление моделей по теме «Рыба». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.23	Кит	3		3	Практические упражнения
6.24	Изготовление моделей по теме «Кит». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.25	Змея	3		3	Практические упражнения
6.26	Изготовление моделей по теме «Змея». Творческое задание	3		3	Практические упражнения
6.27	Саламандра	3		3	Практические упражнения
6.28	Изготовление моделей по теме «Саламандра». Творческое задание	6		6	Практические упражнения

6.29	Жираф	3		3	Практические упражнения
6.30	Изготовление моделей по теме «Жираф». Творческое задание	6		6	Практические упражнения
6.31	Крокодил	6		6	Практические упражнения
6.32	Изготовление моделей по теме «Крокодил». Творческое задание	6		6	Практические упражнения
6.33	Собака	6		6	Практические упражнения
6.34	Изготовление моделей по теме «Собака». Творческое задание	6		6	Практические упражнения
6.35	Слон	6		6	Практические упражнения
6.36	Изготовление моделей по теме «Слон». Творческое задание	6		6	Практические упражнения
	<b>Всего:</b>	<b>216</b>	<b>11</b>	<b>205</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### 2 год обучения

#### **1. Вводное занятие. История развития механики.**

**Теория:** Ознакомление учащихся с курсом обучения. Правила поведения на занятиях. Демонстрация конструкций и механизмов, выполненных учащимися. Беседа о производстве конструкторов “Лего” их разновидности и назначении. История развития механики.

#### **2. Биомеханика (роботы). Основные правила техники безопасности. Составные элементы конструктора. Культура труда.**

**Теория:** Ознакомление учащихся с биомеханикой. Применение биомеханики в жизни человека. Роботы - как одно из возможных конструктивных воплощений законов биомеханики в технической деятельности человека. Организация и эстетика рабочего места. Рациональное размещение элементов конструктора. Элементы конструктора: прямые и гнутые балки, литые и полые панели, соединительные элементы, оси, колеса, гусеницы, моторы, датчики электроприводы и блоки питания.

Требования по технике безопасности и пожарной безопасности на занятиях.

**Практика:** упражнения в применении деталей конструктора “Лего”.

#### **3. Механика. Симметрия. Гармония в механике. Принципы конструирования механизмов.**

**Теория:** Механика - как родоначальница робототехники. История механизмов в разный исторический период. Симметрия, пропорциональность, рациональное использование и размещение деталей одно из главных средств практичности при создании гармоничных механизмов. Определения: понятия проект, «конструктивное решение», схема, инструкция по сборке.

#### **4. Создание простого робота (по инструкции).**

**Теория:** Организация и эстетика рабочего места. Рациональное размещение элементов конструктора. Элементы конструктора: прямые и гнутые балки, литые и полые панели, соединительные элементы, оси, колеса, гусеницы, моторы, датчики электроприводы и блоки питания.

Требования по технике безопасности и пожарной безопасности на занятиях.

Практика: упражнения в умении работать по инструкции. Распознавать изображенные детали и соотносить их с пропорциями в натуральном виде.

## **5. Технология выполнения усложненных элементов:**

### **5.1 Виды балок, реек, сложных панелей и использование их в конструкциях.**

Практика: Повторить умения и развивать навык использования элементов конструктора.

Умело решать конструктивность замены недостающих деталей путем комбинирования.

### **5.2 Виды одинарных, комбинированных, двойных, сложных штифтов.**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, на основе использования одинарных, комбинированных, двойных, сложных штифтов создавая усложненные конструкции по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.3 Зубчатые колеса и их использование в конструкциях.**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием зубчатых колес, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.4 Понижающая и повышающая зубчатая передача**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с понижающей и повышающей зубчатой передачей, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.5 Шкивы, ремни и их использование в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием шкивов и ремней, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.6 Перекрёстная ременная передача и ее использование в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием перекрестной ременной передачей, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.7 Снижение и увеличение скорости при использовании в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием снижения и увеличения скорости по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.8 Использование одного и более кулачков при использовании в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием одного и более кулачков, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.9 Ременная и червячная передачи при использовании в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием ременной и червячной передачи, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.10 Рычаг при использовании в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции рычага по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.11 Датчики и их виды и использование в конструкциях**

Практика: Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием датчиков разного вида, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.12 Изготовление моделей с использованием разных датчиков в одной конструкции**

Практика: Выполнение работ творческого характера (создание своих механизмов на основе изученной темы). Упражнения по выполнению усложненных механизмов, создавая конструкции с использованием разных датчиков в одной конструкции, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

### **5.13 Моторы большие и малые и их применение в механизмах**

Практика: Упражнения по выполнению усложненные механизмы, создавая конструкции с использованием моторов, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

#### **5.14 Изготовление моделей с использованием разных моторов в одной конструкции**

Практика: Выполнение работ творческого характера (создание своих механизмов на основе изученной темы). Упражнения по выполнению базовых механизмов, создавая усложненные конструкции с использованием разных моторов в одной конструкции, по инструкциям, по образцу, по описанию, по памяти.

#### **5.15 Программирование механизмов на блоке управления**

Практика: Упражнения по выполнению программирования механизмов на блоке управления, создавая усложненные последовательности действий механизмам, при наличии в конструкции моторов, датчиков и различного рода технических дополнений.

#### **5.16 Сохранение и загрузка программ на блоке управления и в компьютере**

Практика: Упражнения по выполнению сохранения и загрузки программ на блоке управления и в компьютере, создавая именные файлы для своих программ (с использованием инструкций, образца, по памяти).

#### **5.17 Создание циклов в программе**

Практика: Упражнения по выполнению сохранения и загрузки программ на компьютере, создавая цикловые элементы при написании программ, продолжить создавать именные файлы для своих программ.

#### **5.18 Работа по программированию механизмов на компьютере**

Практика: Упражнения по выполнению сохранения и удаления программ на компьютере и блоке управления, создавая цикловые элементы при написании программ, продолжить создавать именные файлы для своих программ.

Проведение конкурса-выставки в классе: «Потомки Леонардо-да-Винчи» - на основе полученных знаний сконструировать механизм (робота), запустить его, рассказать для каких целей его можно использовать и какие знания из биологии пригодились при создании работы.

### **6. Практическое конструирование обобщающего характера.**

#### **6.1 Соцветие**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных соцветий, их разновидности. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности. Соблюдение культуры труда.

#### **6.2 Изготовление моделей по теме «Соцветие». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.3 Цветок**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданные цветы, их разнообразие и среда обитания, проанализировать как одуванчик, плющ, кувшинка и ряска размещаются в среде. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы

сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.4 Изготовление моделей по теме «Цветок». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.5 Колос**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданный колос, его среда произрастания, сравнить с соцветием одуванчика, кувшинки. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.6 Изготовление моделей по теме «Колос». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.7 Ветка, дерево, куст**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданные деревья и кусты, их разнообразие и среда произрастания, проанализировать как крепятся ветки в стволу, составляют куст и размещаются в среде. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.8 Изготовление моделей по теме «Ветка, дерево, куст». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.9 Червяк**

Практика: Изучение путем использования ТСО (ПК,ТВ) природой созданных беспозвоночных (черви), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.10 Изготовление моделей по теме «Червяк». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.11 Улитка**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных беспозвоночных (улитка), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.12 Изготовление моделей по теме «Улитка». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.13 Гусеница**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных насекомых (гусениц), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.14 Изготовление моделей по теме «Гусеница». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.15 Стрекоза**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных насекомых (стрекоза), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.16 Изготовление моделей по теме «Стрекоза». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

#### **6.17 Бабочка**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных насекомых (бабочка), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

#### **6.18 Изготовление моделей по теме «Бабочка». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

### **6.19 Муха**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных насекомых (муха), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.20 Изготовление моделей по теме «Муха». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

### **6.21 Рыба**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных водоплавающих (рыба), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.22 Изготовление моделей по теме «Рыба». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

### **6.23 Кит**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных морских млекопитающих (кит), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания и чем отличается от рыб. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.24 Изготовление моделей по теме «Кит». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

### **6.25 Змея**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных пресмыкающихся (змея), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение

основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.26 Изготовление моделей по теме «Змея». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

### **6.27 Саламандра**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных земноводных (саламандра), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.28 Изготовление моделей по теме «Саламандра». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

Разработка банка идей, создание конструкций, выполнение схем конструкторских решений.

### **6.29 Жираф**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных животных (жираф), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.30 Изготовление моделей по теме «Жираф». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

Разработка банка идей, создание конструкций, выполнение схем конструкторских решений.

### **6.31 Крокодил**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных земноводных (крокодил), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.32 Изготовление моделей по теме «Крокодил». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

Разработка банка идей, создание конструкций, выполнение схем конструкторских решений.

### **6.33 Собака**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных животных (собака), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.34 Изготовление моделей по теме «Собака». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

Разработка банка идей, создание конструкций, выполнение схем конструкторских решений.

### **6.35 Слон**

Практика: Изучение путем использования технических средств обучения (компьютер, телевидение) природой созданных животных (слон), их разнообразие и среда обитания, проанализировать как их строение связано с их средой обитания. Наблюдение за разнообразием вариантов «сконструированных» природой механизмов. Повторение основных правил конструирования механизмов. Конструирование механизмов (по инструкции, по образцу, по памяти). Умение соотносить природой созданный механизм и возможности конструкторских решений. Применять методы сравнения, соотношения пропорций, а также анализа технической и конструктивной целесообразности.

### **6.36 Изготовление моделей по теме «Слон». Творческое задание**

Практика: Творческое задание на использование в своих конструкциях изученного материала. Выполнение конструкций, комбинируя различные соединительные элементы в конструировании, используя многообразие базовых форм узлов соединений. Просмотр и анализ моделей. Просмотр и оценка качества изделий.

Разработка банка идей, создание конструкций, выполнение схем конструкторских решений.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2-ой год обучения**

### **Воспитанники должны знать:**

- и правила по охране труда и техники безопасности,
- правила поведения на занятиях,
- сущность понятия культура труда и его компонентов
- назначение и применение элементов конструктора, их хранение,
- различные источники информации о представителях природы (биологические и анатомические особенности);
- технологию выполнения простых (одинарных) и усложненных(из нескольких) элементов соединения механизмов,
- условные обозначения при программировании робота на компьютере,

- принципы составления в программе основных параметров движения больших, малых моторов и датчиков,
- основные критерии оценивания механических конструкций и роботов.

**Воспитанники должны уметь:**

- правильно пользоваться конструктивные элементы оборудование,
- выполнять сборку конструкций по образцу, схеме, инструкции,
- анализировать самостоятельно анатомию, распознавать основные принципы движения, согласно их строения и среды обитания;
- создавать свои механические конструкции, роботов на основе изученных,
- читать и составлять схемы: механических конструкций, роботов,
- распределять обязанности при выполнении коллективной работы, оказывать помощь друг другу помочь,
- самостоятельно осуществлять оценку качества выполненных механизмов.

### **3. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

#### **3.1. Календарный учебный график** (см. рабочую программу).

#### **3.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Помещение для занятий соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Для реализации программы кабинет оснащен:

1. Комплект наборов «Лего» (Eva3, Technic, Bionicle, Education WeDo);
2. Комплект электромеханических устройств (электромоторы, мотор-редукторы);
3. Конструктор «LEGO» Eva3 и WeDo2/0;
4. Компьютер.
5. Проектор;
6. Большой телевизор или интерактивная доска.

#### **3.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

**Основная форма проведения итогов по каждой теме** – проверка полученных знаний с помощью устного опроса, а также анализ качества выполнения практических работ.

**Способы отслеживания результативности программы:**

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование;
- выставки практических работ;
- промежуточная и итоговая аттестация;
- соревнования на скорость сборки механических моделей, как по схемам, так и самостоятельных творческих работ.

#### **3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Задание для промежуточной аттестации:**

- Сборка базового механизма (робота) за время 80 минут.
- Установка 1-2 датчиков по базовой инструкции за 60 минут.

Задание для итоговой аттестации:

- Проведение соревнования в подгруппе по сборке модели на основе предложенной схемы;
- Написание и загрузка программы управления механизмом.

Оценочные материалы в Приложении.

### **3.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В процессе обучения применяется в основном диалоговый метод, а также проблемный метод, проектный метод, диалог и дискуссии.

На каждом этапе, педагог, взаимодействуя с учащимися, постоянно поддерживает интерес к процессу обучения.

**Условия для достижения наилучшего результата** оснащение современным учебным инструментарием, сотрудничество с другими организациями по вопросам образовательной робототехники.

**Принципы:**

- Основной принцип организации учебно-воспитательного процесса - «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».
- Также единство воспитания и обучения, гуманизма - человеколюбия
- Принципы:
  - Максимальное разнообразие предоставленных возможностей для развития личности;
  - Индивидуализация и дифференциация обучения;
    - доступность знания должны даваться максимально доступным языком.
    - добровольность на занятия обучающиеся ходят по мере возможностей
    - гуманность — доброжелательное, социально одобряемое отношение к обучающимся.
    - приоритетность (детей и несовершеннолетних) соблюдаются интересы и потребности обучающихся.
    - профилактическая направленность — профилактика социальной дезадаптации учащихся.

**Методы обучения:**

Методы обучения: словесный. Проводятся лекции на разные темы, беседы, обсуждения, дискуссии, лектории, практический контрольные работы и тестовые задания. Основной метод, используемый на занятиях - *проектный*. Это метод, максимально приближенный к практике и предполагающий активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учеником конкретной задачи.

## **4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Для педагога:

1. Б. Э. Смитт. Архитектура и программирование микропроцессора, Пер. с англ. - М., ТОО «Конкорд», 1992
2. Борисов В. Г. Кружок радиотехнического конструирования. Пособие для руководителей кружков. - М., Просвещение, 1996
3. Быстрое Ю. А., Мироненко Н. Г. Электронные цепи и устройства. Учебное пособие для ВУЗов - М., Высшая школа, 1989
4. Дж. Уитсон. 500 практических схем на ПС, Пер с англ. - М., Мир, 1992
5. Е. Юрьевич. Основы робототехники, 2-ое издание, Учебное пособие БХВ - Петербург, 2005
6. Интернет-сайты: [www.automatesintelligents;www.k-team.com](http://www.automatesintelligents;www.k-team.com); [www.pekee.com](http://www.pekee.com); [www.vieartificielle](http://www.vieartificielle)

7. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК - ПРЕСС, Москва, 2005
8. Кублановский Я. С. Тиристорные устройства - М., Радио и связь, 1987
9. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC — микроконтроллере, пер. с англ. яз. М. ДМК, ПРЕСС 2006
10. Справочник радиолюбителя-конструктора - М., Радио и связь
11. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»
12. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих, Пер. с англ. - М., Мир, 1992
13. Шейк К. Полупроводниковая схемотехника, Пер. с нем. - М., Мир, 1993

#### Для учащихся

1. Барацков А. П. Кто есть кто в робототехнике
2. Заворотов Е. А. От идеи до модели. М.: Просвещение, 1988
3. Зеленский В. А. Бытовые электронные автоматы. М.: Радио и связь, 1989
4. Кабельные телепередачи «Дискавери»: «Техноигры»
5. Комский Д. М. Электронные автоматы и игры. М.: Энергоиздат, 1981
6. Конструкции юных радиолюбителей. М.: Радиосвязь, 1989
7. Сворень Р. А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. М.: Детская литература, 1986
8. Смирнов Ю. М. Интеллектуализация ЭВМ. М.: Высшая школа, 1989

#### Для родителей

1. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC — микроконтроллере, пер. с англ., 2005
2. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих, Пер. с англ. - М., Мир, 1992
3. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»
4. Интернет-сайты: [www.automatesintelligents](http://www.automatesintelligents); [www.k-team.com](http://www.k-team.com); [www.pekee.com](http://www.pekee.com); [www.vieartificielle](http://www.vieartificielle)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 149573922187837288311503629658482451098261240740

Владелец Кононова Алла Юрьевна

Действителен с 20.10.2025 по 20.10.2026