

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 № 4 от 03.06.2024



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУДО ДЮЦКО  
«Галактика» г. Калуги  
Приказ № 144/01-09 от 03.06.2024  
А.Ю. Кононова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности**

**Биомеханика – 128**

Возраст учащихся: 7-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень сложности: стартовый

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

Калуга, 2024 г.

### Паспорт программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Биомеханика - 128»
Автор-составитель программы, должность	Сапожникова Наталья Владимировна, педагог дополнительного образования
Адрес организации	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр космического образования «Галактика» города Калуги,  248 033, г. Калуга, ул. Академическая, д. 6, тел. 8 (4842) 72 82 45
Вид программы	- по степени авторства – модифицированная; - по уровню сложности - стартовый уровень
Направленность программы	Техническая
Срок реализации программы	1 год, 128 часов в год
Возраст обучающихся	7-14 лет
Название объединения	Биомеханика - 128

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

## **1.1. 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.

Программа «Биомеханика – 128» способствует развитию у школьников технического интереса к действительности, воспитанию мировоззрения – особого отношения к миру и понимания места человека в нем, правильного представления о взаимосвязи «природа – человек – техническая среда».

**Направленность программы – техническая.**

**Вид программы**

По степени авторства – модифицированная.

По уровню сложности – стартовый.

**Язык реализации программы - русский.**

Дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».

- Федеральным Законом от 31.07.2020 N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановлением Правительства Калужской области от 29.01.2019 № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».

Документы МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги:

- «Положение о детском творческом объединении», утвержденное приказом директора МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги № 122/-09 от 15.08.2022;
- «Положение о порядке обучения по индивидуальному учебному плану», утвержденное приказом директора МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги № 122/01-09 от 15.08.2022;
- «Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся», утвержденным приказом директора МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги № 122/-09 от 15.08.2022;
- «Методические рекомендации педагогу дополнительного образования по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных программ», утвержденные приказом директора МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги № 122/-09 от 31.08.2020.
- «Положение о рабочей программе педагога дополнительного образования», утвержденным приказом директора МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги № 122/-09 от 31.08.2020.

**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 вызвали 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.

Набор в группы для занятий проводится по желанию; группы комплектуются разновозрастные, учитывая индивидуальные особенности детей.

Количество обучающихся в группе – до 15 человек.

Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися.

Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися с учетом особенностей психофизического развития категорий обучающихся согласно медицинским показаниям, для следующих нозологических групп:

- дети с нарушением опорно-двигательного аппарата (сколиоз, плоскостопие);
- дети с логопедическими нарушениями (фонетико-фонематическое недоразвитие речи, заикание).
- соматически ослабленные (часто болеющие дети).

Организацию работы, порядок деятельности, продолжительность учебных занятий, количество обучающихся в детских творческих объединениях МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги регулирует «Положение о детском творческом объединении», утвержденное приказом директора № 122/-09 от 15.08.2022.

**Объем программы и срок освоения программы** рассчитан на один год обучения и реализуется в объеме 128 часов в год.

#### **Форма обучения и виды занятий**

Форма обучения – очная, возможно применение дистанционных технологий.

При проведении занятий с применением дистанционных технологий рекомендуется использовать информационно-коммуникационную образовательную платформу «Сферум» или программное обеспечение СберДжазз (SberJazz).

В процессе проведения аудиторных занятий используются индивидуальная, групповая формы работы, работа в малых группах. Формы проведения аудиторных занятий утверждены локальным нормативным актом - «Положение о детском творческом объединении» (приказ директора № 122/-09 от 15.08.2022).

Изучение тем программы предусматривает проведение теоретических и практических занятий.

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

Получение образования обучающимися в МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги может быть организовано и по индивидуальному учебному плану в пределах осваиваемой общеобразовательной программы или при необходимости проведения ускоренного обучения, в связи с наступлением возрастного ограничения прохождения дополнительной общеобразовательной программы.

Организацию работы по индивидуальному учебному плану в МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги регулирует «Положение о порядке обучения по индивидуальному учебному плану», утвержденное приказом директора № 122/01-09 от 15.08.2022.

**Уровни сложности программы** – стартовый уровень.

#### **Режим занятий**

Продолжительность занятий - 2 часа 2 раза в неделю.

Каждое занятие длится 45 минут с перерывом 10 минут.

Расписание занятий формируется по представлению педагога с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей учащихся.

## 1.2. Цели и задачи программы

### Цель программы

Развитие познавательной активности обучающихся посредством изучения движений биологических объектов на основе технического конструирования с использованием конструкторов LEGO и создание обучающей среды для раннего профессионального самоопределения школьников.

### Задачи

#### Образовательные:

- формировать в сознании обучающихся базовые основы технической грамотности;
- формировать умения следовать устным и печатным инструкциям, работать по образцу, создавать свои схемы, находить и использовать необходимые схемы в Интернет;
- формировать знания по основам механики, симметрии, баланса, пропорциональности биологических объектов;
- научить применять знания, полученные на занятиях, при разработке и создании творческих работ из конструктора.

#### Развивающие:

- развивать эстетический и художественный вкус, фантазию, пространственное воображение при создании механизмов;
- развивать мелкую моторику рук и глазомер;
- развивать любознательность и интерес к занятиям;
- развивать технические способности обучающихся;
- осваивать приемов работы с основными материалами - наборами «Лего» (Eva3, Technic - техник, Bionicle – бионикл, Education, Education WeDo).

#### Воспитательные:

- воспитывать трудовые умения и прививать основы культуры труда;
- прививать коммуникативные навыки и умения работать в коллективе;
- формировать навыки взаимопомощи при выполнении работы;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность, бережливость, усидчивость, терпение, стремление выполнить работу до конца.

## 1.3. Содержание программы

### Учебный план, 128 часов в год

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. История развития механики.	1	1		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” (Ева3, Technic, Bionicle, Education WeDo)	2	1	1	Беседа Практические задания
4.	Механика. Симметрия. Гармония в механике. Принципы конструирования механизмов. Создание простого механизма. (тачка, тележка)	2	1	1	Беседа Практические задания
5.	<b>Технология выполнения основных механизмов</b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>36</b>	Практические упражнения
5.1	Зубчатые колеса	4	1	3	Беседа Практические задания
5.2	Понижающая и повышающая зубчатая передача	2	1	1	Беседа Практические задания
5.3	Шкивы и ремни	2	1	1	Беседа Практические задания
5.4	Перекры́стная ременная передача	2	1	1	Беседа Практические задания
5.5	Снижение скорости	2	1	1	Беседа Практические задания
5.6	Увеличение скорости	2	1	1	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	5	2	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
6.16	Танцующие утята и пингвинята	2		2	Практические упражнения
6.17	Обезьянки на карусели	2		2	Практические упражнения
6.18	Собака	2		2	Практические упражнения
6.19	Хоккеист	2		2	Практические упражнения
6.20	Вратарь	2		2	Практические упражнения
6.21	Ликующие болельщики	2		2	Практические упражнения
6.22	Пусковая установка для машинок	2		2	Практические упражнения
6.23	Катапульта	2		2	Практические упражнения
6.24	Непотопляемый парусник	2		2	Практические упражнения
6.25	Стрела подъемного крана	2		2	Практические упражнения
6.26	Маятник-часы	2		2	Практические упражнения
6.27	Ветряк	2		2	Практические упражнения
6.28	Мото-парус	2		2	Практические упражнения
6.29	Машина без мотора	2		2	Практические упражнения
6.30	Машина с мотором	4		4	Практические упражнения
6.31	Мотоцикл	2		2	Практические упражнения
6.32	Мотоцикл с прицепом	2		2	Практические упражнения
6.33	Весы (аптечные)	2		2	Практические упражнения
6.34	Лебедка с тележкой	2		2	Практические упражнения
6.35	Гоночный болид	2		2	Практические упражнения
	<b>Всего:</b>	<b>128</b>	<b>17</b>	<b>111</b>	

### Содержание учебного плана

#### 1. Вводное занятие. История развития механики (1 час).

*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) (2 часа).**

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» (Eva3, Technic, Bionicle, Education WeDo) (2 часа).**

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) (2 часа).**

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 (49 часов).**

### **5.1 Зубчатые колеса (4 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 Перекрёстная ременная передача (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 снижения скорости.

#### **5.6 Увеличение скорости (2 часа).**

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 детали, 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 увеличения и снижения скорости. Найти в инструкциях образцы увеличения и повышения скорости.

#### **5.7 Творческое задание на использование снижения и увеличения скорости (2 часа).**

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 (4 часа).**

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 (2 часа).**

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 (4 часа).**

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 (клещи, клешни краба и т.д.)

#### **5.11 Творческое задание на использование ременной и червячной передачи (2 часа).**

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 Кулачок (4 часа).**

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

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

#### **5.13 Творческое задание на использование кулачка (2 часа).**

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

#### **5.14 Рычаг (4 часа).**

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 (2 часа).**

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 (4 часа).**

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 (5 часов).**

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. Раздел. Практическое конструирование работ обобщающего характера (72 часа).**

#### **6.1 Вертушка (2 часа).**

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

#### **6.2 Волчок (2 часа).**

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 (2 часа).**

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

#### **6.4 Плот (2 часа).**

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

#### **6.5 Пусковая установка (2 часа).**

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

#### **6.6 Измерительная машина (2 часа).**

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 (2 часа).**

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

### **6.8 Умная вертушка (2 часа).**

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

### **6.9 Обезьянка-барабанщица (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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

### **6.17 Обезьянки на карусели (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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

### **6.24 Непотопляемый парусник (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 (2 часа).**

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) (2 часа).**

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 (2 часа).**

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 Гонимый болид (2 часа).**

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.

### **1.4. Планируемые результаты**

#### ***Воспитанники должны знать:***

- Правила поведения на занятиях, правила организации рабочего места и рациональное размещение конструктора;
- Правила культуры поведения в общественных местах;
- Названия элементов конструктора, их виды и назначение;
- 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, составлять простейшие схемы;
- Подбирать материал для выполнения практического задания;

- Создавать простейшие механизмы;
- Распределять обязанности при выполнении коллективной работы, оказывать помощь друг другу;
- Создавать по памяти механические конструкции на основе изученных схем и инструкций. (маятник, весы, лебедка, подъемный кран);
- Самостоятельно осуществлять оценку качества выполненных работ.

**Воспитанники должны обладать:**

- Основными практическими приемами при создании конструкций и механизмов из деталей различных конструкторов “Лего” (Ева3, Technic, Bionicle, Education WeDo);
- Опытном использовании приобретенных знаний и умений в учебной деятельности.

**2. Комплекс организационно - педагогических условий**

**2.1. Календарный учебный график.**

Календарный учебный график составляется педагогом на основании реализуемой общеобразовательной программы до начала учебного года или начала реализации программы. Календарный учебный график разрабатывается педагогом для каждой группы в форме таблицы, представленной ниже.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля

**2.2. Условия реализации программы.**

Для проведения занятий имеются помещения, укомплектованные специализированной учебной мебелью, соответствующие санитарно-гигиеническим требованиям.

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Комплект наборов «Лего» (Ева3, Technic, Bionicle, Education WeDo);
2. Комплект электромеханических устройств (электромоторы, мотор-редукторы);
3. Конструктор «LEGO» Ева3 и WeDo2/0;
4. Компьютер.
5. Проектор;
6. Большой телевизор или интерактивная доска.

Информационное обеспечение

Для информационного обеспечения реализации общеобразовательной программы возможно использовать различные электронные ресурсы:

1. 10 удивительных роботов, имитирующих поведение животных. Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/10-udivitelnyx-robotov-imitiruyushhix-povedenie-zhivotnyx.html?ysclid=m1um0hahri515703196>

2. Применение биомеханики в робототехнике. Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2020/11/03/primenenie-biomehaniki-v-robototehnike>

3. Роботы + природа: что такое биомиметика и как она помогает создавать робособак, робокенгуру и даже робоулиток. Режим доступа: <https://news.itmo.ru/ru/science/cyberphysics/news/12825/?ysclid=m1um3ro0yf790163161>

### Кадровое обеспечение

Для реализации общеобразовательной программы необходим педагог, владеющий знаниями трудовых функций согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», обладающий опытом педагогической работы и владеющий знаниями по направленности данной программы.

Педагогу, реализующему программу, необходимо обладать ценностно-смысловыми, учебно-познавательными, информационными, общекультурными и компетенциями личностного самосовершенствования.

### **2.3. Формы аттестации (контроля).**

Порядок проведения аттестаций обучающихся МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги регламентируется локальным актом «Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся», утвержденным приказом директора № 122/-09 от 15.08.2022.

**Основная форма проведения итогов по каждой теме** – проверка полученных знаний с помощью контрольных работ и 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.

**Данная общеобразовательная программа не предусматривает выдачу документа об обучении.**

### **2.4. Оценочные материалы**

#### **Задание для промежуточной аттестации:**

Сборка базового робота. Время выполнения задания - 80 минут.

Установка 1-2 датчиков по базовой инструкции. Время выполнения задания - 60 минут.

#### **Задание для итоговой аттестации:**

Проведение соревнования в подгруппе по сборке модели на основе предложенной схемы.

Написание и загрузка программы управления механизмом.

### 3.5. Методическое обеспечение

В процессе обучения применяются проблемный метод, проектный метод, а также диалог и дискуссии.

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

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

#### **Принципы:**

- «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».
- Единство воспитания и обучения, гуманизма - человеколюбия
- 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 диалоги на разные темы, беседы, обсуждения, дискуссии, лектории, практические контрольные работы и тестовые задания.

Основной *метод*, используемый на занятиях - проектный. Этот метод, максимально приближен к практике и предполагающий активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учеником конкретной задачи.

## 3. Список литературы

### 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. Юревич. Основы робототехники, 2-ое издание, Учебное пособие БХВ - Петербург, 2005
6. Интернет-сайты: [www.automatesintelligents.com](http://www.automatesintelligents.com); [www.k-team.com](http://www.k-team.com); [www.pekee.com](http://www.pekee.com); [www.vieartificielle.com](http://www.vieartificielle.com)
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. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»
11. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих, Пер. с англ. - М., Мир, 1992
12. Шейк К. Полупроводниковая схемотехника, Пер. с нем. - М., Мир, 1993

### **Список литературы для учащихся**

1. Барацков А. П. Кто есть кто в робототехнике. М.: Просвещение, 1988
2. Заверотов 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

### **Список литературы для родителей**

1. Предко М. Создайте робота своими руками на PIC — микроконтроллере, пер. с англ.
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