

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.	Технология выполнения основных механизмов	49	13	36	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	Перекрёстная 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	Практическое конструирование обобщающего характера	72		72	
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
	Всего:	128	17	111	

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 (клевши, 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 использованием 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; www.k-team.com; www.pekee.com; 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 работа 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; www.k-team.com; www.pekee.com; www.vieartificielle