



Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
городской Дворец детского и юношеского творчества



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАУ ДО ГДЮТ  
О.В. Михневич  
Приказ от 16.01.2023 г. № 6



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Детский инженерный клуб»**

Возраст обучающихся: 8-15 лет  
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:  
Канюкин Артём Николаевич,  
педагог дополнительного образования

Нижний Тагил  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	5
3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
4.1. Учебный план	7
4.2. Календарный учебный график на учебный год	7
4.3. Материально-технические и кадровые условия	7
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ (рабочие программы модулей)	15

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Программа «Детский инженерный клуб» технической направленности.**

**Актуальность программы.** Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий. И это неудивительно, так как развитие современных производств, таких, например, как автомобилестроение, микроэлектроника, станкостроение на данный момент немыслимо без использования роботизированных систем. Не случайно робототехника стала одним из приоритетных направлений Сколково. В свою очередь, развитие подобных производств потребует подготовки большого числа специалистов в области робототехники. Что, безусловно, поставит новые задачи перед современной системой образования.

Данное направление деятельности вполне соответствует государственным приоритетам в области развития дополнительного образования. В Концепции развития дополнительного образования (2014 г.) обращается внимание на поиск возможностей для удовлетворения индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном развитии, а также в занятиях физической культурой, спортом и научно-техническим творчеством.

Мы живем в интересное время, время прогресса и созиданий. Всем нам хочется видеть свою Россию передовой индустриальной державой. Для огромного шага вперед в этом направлении, был разработан документ «Стратегия инновационного развития России на период до 2020 года». Кто же будет главным стратегом, ведущим Россию вперед? Конечно, «инновационный человек», не только способный в полной мере использовать достижения науки и техники, но и ориентированный на создание инноваций, с целью внедрения их во все сферы общественной жизни.

Актуальность и практическая значимость данной программы обуславливается тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Дополнительная общеразвивающая программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

**Новизна программы.** Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся творческого объединения под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструкторов Lego, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя

эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Метод обучения школьников через научные исследования и творческие проекты позволяет выявить и отобрать из большого числа учащихся самых увлеченных и работоспособных, создание же необходимых условий и мотиваций для осуществления творческой деятельности позволяет реализовать учащимся научно-технические замыслы. Это подтверждает **педагогическую целесообразность** программы.

Программа «**Детский инженерный клуб**» разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН).

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р).

4. [Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"](#).

5. «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (методические рекомендации). МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Свердловской области «Дворец молодежи» Региональный модельный центр. Екатеринбург 2021г.

Согласно ФЗ № 273 (ст. 12. п.5) образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, а именно Уставом МАУ ДО ГДДЮТ.

Техническая направленность программы предполагает использование конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников среднего (9-15 лет) школьного возраста конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Lego-конструирования.

**Целью программы** является развитие научно-технического и творческого потенциала учащихся посредством интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи программы:**

1. Углубить и расширить знания по основным законам и принципам механики.
2. Способствовать формированию исследовательских умений, практических навыков конструирования.
3. Организовать разработку учащимися технико-технологических проектов.
4. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
5. Формировать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Адресат программы.** Работа по программе ориентирована на учащихся 8-15 лет. Особое значение для учащегося в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, им нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Со всем этим мы сталкиваемся на занятиях при работе с образовательными конструкторами Lego NXT, EV3, Wedo, «Физика и технологий».

**Срок реализации программы.** Программа рассчитана на 3 года обучения: стартовый и средний уровень.

Периодичность занятий – 2 раза в неделю по 3 часа. В коллектив принимаются любые лица, без предъявления требований к уровню образования и способностям.

**Объем программы:** 1 год обучения: 216 часов, из них 67 часов – теория (31% от общего объема), 149 часов – практика (69% от общего объема).

2 год обучения: 216 часов, из них 56 часов – теория (26% от общего объема), 160 часов – практика (74% от общего объема).

3 год обучения: 216 часов, из них 65 часов – теория (30% от общего объема), 151 час – практика (70% от общего объема).

**Формы реализации:** очная форма. Возможна реализация программы с применением дистанционных образовательных технологий.

**Уровень:** стартовый, базовый

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты
– учащиеся смогут изучить принципы работы простейших механизмов; осуществлять расчёт передаточного отношения;

- учащиеся будут знать устройство робота как кибернетической системы;
- учащиеся научатся использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- учащиеся будут уметь собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- учащиеся приобретут навыки программирования в графической среде Lego Mindstorms NXT и Robolab 2.9;
- учащиеся будут уметь проходить основные этапы создания творческого проекта.

### **Метапредметные результаты**

- учащиеся овладеют основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- учащиеся смогут выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- учащиеся овладеют обобщением и сравнением данных; подведением под понятие, выведением следствий; установлением причинно-следственных связей; построением логических цепочек рассуждений и т.д.;
- учащиеся смогут организовать собственную учебную деятельность, включающую целеполагание как постановку учебной задачи;
- учащиеся приобретут навыки планирования.

### **Личностные результаты**

- учащиеся смогут научиться осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;
- учащиеся будут ориентироваться в области понимания причин успеха учебной деятельности;
- учащиеся получают возможность развить учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой частной задачи.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Занятия проходят 6 часов в неделю, всего 216 часов в год.

Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут.

Программа состоит из трех модулей, которые соответствуют уровням освоения программы. Рабочие программы модулей представлены в приложениях:

1. Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Первый год обучения».
2. Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Второй год обучения».
3. Приложение №3. Рабочая программа модуля «Третий год обучения».

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

##### 4.1. Учебный план

№	Модуль	Количество часов	Формы аттестации/контроля
1.	1 год обучения	216	Тест, анализ выполненных заданий, творческие проекты, самооценка, взаимооценка, опрос, анализ выполненных заданий.
2.	2 год обучения	216	Творческая работа на заданную тему, тест, анализ выполненных заданий, творческие проекты, самооценка, взаимооценка
3.	3 год обучения	216	Творческая работа на заданную тему, анализ выполненных заданий, творческие проекты, самооценка, взаимооценка

##### *Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год*

1. С 15.08.2023-01.09.2023: Набор детей в объединения. Проведение родительских собраний, комплектование учебных групп.
2. Начало учебного года: с 1 сентября 2023 года.
3. Конец учебного года: 31 мая 2024 года
4. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.
5. Каникулы: с 01 июня по 31 августа 2024 года.
6. Сроки продолжительности обучения:

<i>1 полугодие</i>	(с 01.09. по 30.12.2023)
<i>2 полугодие</i>	(с 09.01 по 31.05.2024)
<i>Летний период</i>	(с 01.06. по 31.08.2024)

##### 4.3. Материально-технические и кадровые условия

<b>Материально-технические условия</b>	<b>Кадровые условия</b>
--	-------------------------

<p>Компьютерная база лаборатории, конструктор Lego Mindstorms NXT 9797, Lego 9695 Ресурсный набор, поля, технологические карты, мультимедиа аппаратура. ПО: Robolab 2.9. ПО: Lego Mindstorms NXT Edu. Дополнительные датчики, слесарные инструменты, пиломатериалы. 3D принтер PRUSA I3, компьютерная база лаборатории, ПО: SketchUp 8, ПО: Cura 15.04.3, технологические карты, методическое пособие по работе в программе SketchUp 8.</p>	<p>Канюкин Артем Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории.</p>
---	---

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических упражнений при работе в материале и творческих заданий. В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за творческим развитием каждого ребенка.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

Текущая диагностика:

- осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов, тематических состязаний роботов;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых).

Итоговый контроль проводится в конце года обучения и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям программы.

Он может иметь форму:

- защиты творческого проекта;
- открытых состязаний роботов внутри группы, между группами или между образовательными учреждениями.

Критерии оценивания результатов проектной деятельности в ходе реализации программы (для промежуточной и итоговой аттестации по программе).

<b>I</b>	<b>Проект</b>	<b>0-1 б.</b>	<b>1-2 б.</b>	<b>3 б.</b>
----------	---------------	---------------	---------------	-------------



1.	Тема проекта соответствует теме конкурса	Тема проекта полностью не соответствует теме конкурса	Тема проекта частично соответствует теме конкурса	Тема проекта полностью соответствует теме конкурса
2	Оригинальность и уникальность	Проект собран по готовому образцу или инструкции	Проект уже существует в реальности, но создан по своему, с дополнениями	Проект уникален и не имеет аналогов
3.	Динамичность (подвижность) и функциональность (в проекте присутствуют механизмы, которые приводят его в действие и выполняют различные функции)	В проекте нет механизмов, которые приводят его в движение.	В проекте присутствуют механизмы которые приводят его в действие	В проекте присутствуют механизмы которые приводят его в действие, а также выполняют различные функции при помощи датчиков.
4.	Качество сборки (все механизмы работают без перебоев, детали закреплены прочно и т.п.)	Проект не работает.	Проект работает с перебоями. Детали закреплены не прочно.	Проект работает без перебоев. Детали закреплены прочно.
5.	Логичность (цели и задачи проекта достигнуты, заявленные действия функционируют)	цели и задачи проекта не достигнуты, заявленные действия не функционируют	цели и задачи проекта достигнуты не полностью, заявленные действия функционируют с перебоями	цели и задачи проекта достигнуты, заявленные действия функционируют
<b>II</b>	<b>Программирование</b>	<b>0-1 б.</b>	<b>1-2 б.</b>	<b>3 б.</b>
1.	Проект работает автономно, без вмешательства оператора (за исключением запуска и остановки).	Проект не работает автономно (на дистанционном управлении) или вообще не работает.	Проект работает автономно, но с вмешательством оператора.	Проект полностью автономный.
2.	Сложность программы	Программы нет	В программе использованы блоки для управления движением	В программе использованы блоки для управления движением, а

				также для управления датчиками
<b>III</b>	<b>Презентация (защита) проекта</b>	<b>0-1 б.</b>	<b>1-2 б.</b>	<b>3 б.</b>
1.	Презентация (защита) проекта	Нет презентации (защиты) проекта	Презентация с паузами и заминками. Чтение по бумаге.	Презентация без пауз, заминок и прочих факторов ухудшающих восприятие.
2.	Понимание проекта	Нет понимания	Нет четкого понимания проекта	Четкое понимание того что сделано, для чего и как.
3.	Ответы на вопросы, аргументированность или доказательство	Не ответил на вопросы	Ответил не на все вопросы	Ответил на все вопросы
4.	Сопутствующие материалы (плакаты, брошюры, визитки и т.п.)	Нет материалов	Сопутствующие материалы выполнены не качественно	Сопутствующие материалы выполнены качественно
<b>IV</b>	<b>Командная работа</b>	<b>0-1 б.</b>	<b>1-2 б.</b>	<b>3 б.</b>
1.	Участие всей команды в защите проекта. Если проект защищает один человек, ставится минус.	В презентации и демонстрации проекта принимает участие один из представителей команды	В презентации и демонстрации проекта принимает участие не вся команда	В презентации и демонстрации проекта принимает участие вся команда

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### *Методическое обеспечение программы*

**Занятия организуются с применением следующих методов:**

- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
- проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения обучающимися;
- исследовательский – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- репродуктивный – воспроизведение знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнение по аналогу).

**Образовательные технологии, используемые в работе, представлены:**

- технологией проектного обучения (выполнение творческих проектов), технологией коллективной творческой деятельности (постоянная работа в паре, совместное принятие решений);
- технологией коллективного совместного обучения (работа в паре, принятие совместных решений, работа в парах сменного состава);
- технологией программированного обучения (работа с инструкциями, сборка модели по схеме, видео).

**Дидактические материалы:**

- дидактические материалы по каждому из трех модулей, которые содержат материал для работы с обучающимися по темам;
  - инструкции и алгоритмы по проектированию моделей и для работы в программах;
  - методическое описание образовательной деятельности по каждому модулю.

***Материально-техническое обеспечение программы***

№	Раздел программы	Форма занятий	Методы и приемы	Дидактическое и Техническое оснащение	Форма подведения итогов
<b>1 год обучения</b>					
1	Первые шаги	Обзорное занятие Лекция Практикум работой	Словесный метод  Словесный метод, Метод программированного обучения	Готовые модели. Персональные компьютеры, интерактивная доска, конструкторы LEGO education WeDo 9580, программное обеспечение LEGO education WeDo software	Входной опрос Самооценка Наглядная оценка педагога
2	Конструирование и программирование	Урок получения новых знаний, с практической работой	Проектно-конструкторские методы	Комплект заданий для LEGO WeDo, видеоролики, презентации. Персональные компьютеры, интерактивная доска, конструкторы LEGO education WeDo 9580, программное обеспечение LEGO education WeDo software	Практическое задание Самооценка Взаимооценка
3	Творческое конструирование	Обсуждение, презентация, практическое занятие	Метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, объяснение.	Эскизы, схемы, дополнительные детали, примеры готовых работ. Персональные компьютеры, интерактивная доска, конструкторы LEGO education WeDo 9580, программное обеспечение LEGO education WeDo software	Защита творческой работы Тест

<b>2 год обучения</b>					
1	Физика и технология	Обсуждение, презентация, практическое занятие	Проектно-конструкторские методы. Метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, объяснение.	Комплект заданий для LEGO «Технология и физика», видеоролики, презентации. Персональные компьютеры, интерактивная доска, конструкторы LEGO «Технология и физика» 9686.	Защита творческой работы Тест
2	Информатика, кибернетика, робототехника	Лекция Практикум Самостоятельная работа Соревнования	Словесный метод Словесный метод, Метод программированного обучения. Проектно-конструкторские методы	Комплект заданий для LEGO «NXT», видеоролики, презентации. Персональные компьютеры, интерактивная доска, конструкторы LEGO «NXT» 9797. Программное обеспечение Lego Mindstorms NXT 2.0. Поля для соревнований.	Практическое задание Самооценка Взаимооценка Наглядная оценка педагога
<b>3 год обучения</b>					
1	Соревновательная робототехника	Лекция, беседа, практикум	Эвристический, Проблемный	Компьютерная база лаборатории, конструктор Lego Mindstorms EV3, ПО: LabView, дополнительные датчики, поля, мультимедиа аппаратура	Опрос Практическое задание Состязания роботов
2	Проектная деятельность.	Лекция, беседа, практикум	Эвристический, Проблемный, исследовательский	Компьютерная база лаборатории, конструктор Lego Mindstorms EV3 и NXT, ПО: LabView, дополнительные датчики, поля, мультимедиа аппаратура	Опрос Практическое задание Конкурсы проектов
3	Итоговые занятия	Индивидуальные и групповые задания.	Эвристический, Проблемный, исследовательский	Компьютерная база лаборатории, конструктор Lego Mindstorms EV3 и NXT, ПО: LabView, дополнительные датчики, поля, мультимедиа аппаратура	Практическое задание Состязания роботов

### **Список литературы**

1. Афанасьев, Г. И. Практикум по экструдированию и анимации 3D текста в среде моделирования Blender [Текст] / Г. И. Афанасьев, Б. С. Горячкин, С. А. Тоноян. – Москва: Спутник+, 2018. – 22 с.
2. Волкова, С. И. Математика и конструирование. 4 класс [Текст]: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / С. И. Волкова. – Москва: Просвещение, 2013. – 96 с.
3. Гайсина И. Р. Развитие робототехники в школе [Текст] // Педагогическое мастерство: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.).

- М.: Буки-Веди, 2012. – С. 105-107. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/65/3123/>.
4. Гребенникова, Е. Л. Основы моделирования, анимации и визуализации 3D-сцен в пакете Autodesk 3DS Max [Текст]: практикум / Е. Л. Гребенникова, Д. А. Булгаков; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. автономное образовательное учреждение высш. образования Санкт-Петербургский гос. ун-т аэрокосмического приборостроения. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – 87 с.
  5. Захарова, Т. Б. Организация современной информационной образовательной среды [Текст]: методическое пособие / Т. Б. Захарова и др. – Москва: Прометей, 2016. – 278 с.
  6. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе [Электронный ресурс]: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. – 2-е изд. (эл.). – М.: Бином. Лаб. знаний, 2013. – 119 с.
  7. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ignatiev.hddl.ru/informatika/lego.htm>.
  8. Интеграция общего и дополнительного образования: развитие технического творчества учащихся [Текст]: учебно-методическое пособие / Харлова Е. Л., Тукмачева Е. А.; Министерство образования и науки Удмуртской Республики, Автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Удмуртской Республики «Институт развития образования»– Ижевск: АОУ ДПО УР ИРО, 2017– 117 с.
  9. Использование цифровых средств обучения и робототехники в общем и профессиональном образовании: опыт, проблемы, перспективы [Текст]: сборник научных статей III Международной научно-практической конференции, Барнаул, 2-3 ноября 2017 г. / Министерство образования и науки РФ, Алтайский государственный университет; редакционная коллегия: А. Я. Суранов (ответственный редактор) и др. – Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2017. – 220 с.
  10. Корягин, А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo): [Текст]: Сборник методических рекомендаций и практикумов / Андрей Владимирович Корягин, Наталья Михайловна Смольянинова. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
  11. Кузьмина, М. В. др. Робототехника в школе как ресурс подготовки инженерных кадров будущей России // сборник методических материалов для работников образования в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов (по итогам областных семинаров и курсов повышения квалификации по образовательной робототехнике) [Электронный ресурс]: ИРО Кировской области, 2017– 179 с.
  12. Ловин, Дж. Создаем робота-андроида своими руками / Джон Ловин; пер. с англ. Мельникова Г. – Москва: ДМК-пресс, 2007. – 311 с.

13. Материалы авторской мастерской Л.П. Босовой [Электронный ресурс]. – URL: [http://metodist.lbz.ru/avt\\_masterskaya\\_BosovaLL.html](http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html).
14. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в Google ScetchUp – от простого к сложному [Текст]: самоучитель / Александр Петелин. – Москва: ДМК-Пресс, 2012. – 344 с.
15. Планы уроков по робототехнике [Электронный ресурс]. – URL: [www.nasa.gov/audience/foreducators/robotics/lessonplans/index.htm](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/robotics/lessonplans/index.htm).
16. Прахов, А. А. Blender. 3D-моделирование и анимация: руководство для начинающих / Андрей Прахов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. – 266 с.

### Интернет-ресурсы

Название ресурса	Краткая характеристика содержания	Прямая ссылка на ресурс
Встречайте Новый LEGO® Education SPIKE™ Prime	Содержит инструкции по сборке, готовые решения возможных проектов по робототехнике, готовые задания, адаптированные под возрастные особенности обучающихся	<a href="https://education.lego.com/ru-ru">https://education.lego.com/ru-ru</a>
Официальный сайт всемирной робототехнической олимпиады WRO	Содержит описание всех профилей и категорий соревнований с указанием требований, критерий оценивания, примерными заданиями	<a href="http://www.wroboto.org/">http://www.wroboto.org/</a>
Образовательная робототехника в Алтайском крае / Методические рекомендации	Раздел сайта содержит методические рекомендации и видеоуроки по современным методам и формам работы на занятиях по робототехнике	<a href="http://robot.uni-altai.ru/metodichka">http://robot.uni-altai.ru/metodichka</a>
Roboclub. Практическая робототехника	Участники клуба получают широкий доступ к новостям в мире робототехники, материалам сайта, включая проекты, их обсуждение и пр.	<a href="http://www.roboclub.ru/">http://www.roboclub.ru/</a>
Лего роботы и инструкции для робототехника	Содержит инструктивные и дидактические материалы для организации занятий по робототехнике	<a href="http://www.prorobot.ru/">http://www.prorobot.ru/</a>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «Первый год обучения»

### *1. Планируемые результаты реализации модуля*

#### *Предметные результаты*

- учащиеся смогут изучить принципы работы простейших механизмов; осуществлять расчёт передаточного отношения;
- учащиеся научатся использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- учащиеся будут уметь собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- учащиеся будут уметь проходить основные этапы создания творческого проекта.

#### *Метапредметные результаты*

- учащиеся овладеют основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- учащиеся смогут организовать собственную учебную деятельность, включающую целеполагание как постановку учебной задачи;
- учащиеся приобретут навыки планирования.

#### *Личностные результаты*

- учащиеся смогут научиться осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;
- учащиеся будут ориентироваться в области понимания причин успеха учебной деятельности;

### *2. Тематическое планирование*

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов		
		общее	теория	практика
1.	Раздел №1 «Первые шаги»	36	11	25
1.1.	Вводное занятие.	6	3	3
1.2.	Знакомство с конструктором Lego Wedo	6	2	4

1.3	Простые механизмы	24	6	18
<b>2.</b>	<b>Раздел №2 «Конструирование и программирование»</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>84</b>
2.1.	Забавные механизмы	30	9	21
2.2.	Звери	30	9	21
2.3.	Футбол	30	9	21
2.4.	Приключения	30	9	21
<b>3.</b>	<b>Раздел №3 «Творческое конструирование»</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
3.1.	Конструирование по картинке.	18	6	12
3.2.	Конструирование по видео	18	6	12
3.3.	Творческая модель (итоговое задание)	18	6	12
3.4.	Итоговое занятие	6	2	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>67</b>	<b>149</b>

### Тематический раздел №1 «Первые шаги»

#### Тема 1.1. Вводное занятие

**Теория.** Цели и задачи кружка. Правила поведения в кабинете и во Дворце. Техника безопасности. Показ готовых роботов.

**Практика.** Работа с компьютером: отработка правил техники безопасности.

#### Тема 1.2. Знакомство с конструктором Lego Wedo

**Теория.** Правила работы с конструктором Lego Wedo. Основные детали конструктора, мотор, датчики. Название деталей.

**Практика.** Работа с конструктором.

#### Тема 1.3. Простые механизмы

**Теория.** Основные приемы сборки и программирования. Учащиеся знакомятся с основами построения механизмов. Идеи построения и программирования моделей. Принципы работы мотора, датчиков расстояния и наклона, зубчатых и червячных колес, ременных передач и др. Изучение понятий «прибавить к экрану», «вычесть из экрана», маркировка.

**Практика.** Освоение конструктора и программного обеспечения. Использование программного обеспечения для обработки информации, демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

### Раздел №2 «Конструирование и программирование»

Задачи:

1. Изучить сборку по инструкциям, готовых моделей.
2. Освоить программирование моделей.



### **Тема 2.1. Забавные механизмы**

**Теория.** В разделе «Забавные механизмы» основной предметной областью является физика.

**Практика.** На занятии «Танцующие птицы» учащиеся знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрестными ременными передачами. На занятии «Умная вертушка» ученики исследуют влияние размеров зубчатых колес на вращение волчка. Занятие «Обезьянка-барабанщица» посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Учащиеся изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью.

### **Тема 2.2. Звери**

**Теория.** В разделе «Звери» основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение.

**Практика.** На занятии «Голодный аллигатор» учащиеся программируют аллигатора, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» ученики программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учув костьку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.

### **Тема 2.3. Футбол**

**Теория.** Раздел Футбол сфокусирован на математике.

**Практика.** На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» ученики подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Ликующие болельщики» ученики используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трех различных категориях.

### **Тема 2.4. Приключения**

**Теория.** Раздел «Приключения» сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта.

**Практика.** На занятии «Спасение самолета» осваивают важнейшие вопросы любого интервью Кто?, Что?, Где?, Почему?, Как? и описывают приключения пилота. На занятии «Спасение от великана» ученики исполняют диалоги за Машу и Макса, которые, случайно разбудили спящего великана, и убежали из леса. На занятии «Непотопляемый парусник»

учащиеся последовательно описывают приключения попавшего в шторм Макса.

### **Раздел № 3: «Творческое конструирование»**

Задачи:

1. Научиться сборке моделей по картинке и видео.
2. Освоить этапы создания творческой модели.
3. Подвести итоги работы по программе за год.

#### **Тема 3.1. Конструирование по картинке**

**Теория.** Сборка моделей по фотографии, картинке с использованием ранее изученных тем. Данная форма обучения обеспечивает прямую передачу готовых знаний, способов действий, основанных на подражании.

**Практика.** Сборка моделей по фотографии.

#### **Тема 3.2. Конструирование по видео**

**Теория.** Вид конструирования, когда обучающимся предлагаются видеоролики, демонстрирующие принцип работы модели. Это важнейший этап обучения, где можно решать задачи, обеспечивающие переходы к самостоятельной поисковой деятельности творческого характера.

**Практика.** Сборка моделей по видео.

#### **Тема 3.3. Творческая модель (итоговое задание)**

**Теория.** Понятие «творческий проект». Этапы проектирования моделей.

**Практика.** Создание творческих моделей на заданные темы. Защита творческих проектов. Поиск идей для творческой работы. Основные этапы проектирования собственной модели, название, назначение конструкция. Сборка и программирование собственной модели, доработка модели, презентация модели.

#### **Тема 3.4. Итоговое занятие**

**Теория.** Подведение итогов года, обсуждение. Планы и перспективы на следующий год.

**Практика.** Выставка моделей.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
«Второй год обучения»

***1. Планируемые результаты реализации модуля***

***Предметные результаты***

- учащиеся смогут изучить принципы работы простейших механизмов; осуществлять расчёт передаточного отношения;
- учащиеся будут знать устройство робота как кибернетической системы;
- учащиеся научатся использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- учащиеся будут уметь собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- учащиеся будут уметь проходить основные этапы создания творческого проекта.

***Метапредметные результаты***

- учащиеся овладеют основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- учащиеся смогут выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- учащиеся овладеют обобщением и сравнением данных; подведением под понятие, выведением следствий; установлением причинно-следственных связей; построением логических цепочек рассуждений и т.д.;
- учащиеся приобретут навыки планирования.

***Личностные результаты***

- учащиеся смогут научиться осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;
- учащиеся будут ориентироваться в области понимания причин успеха учебной деятельности.

***2. Тематическое планирование***

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов		
		общ ее	теория	прак тика
<b>1.</b>	<b>Раздел №1 «Физика и технология»</b>	<b>39</b>	<b>11</b>	<b>28</b>
1.1.	Знакомство с конструктором Lego9686 «Физика».	3	1	2
1.2.	Простые модели.	6	2	4
1.3.	Увеличение скорости и мощности за счет зубчатой передачи.	6	2	4
1.4.	Модель «Строительный кран».	6	2	4
1.5.	Зачетное занятие.	3	0	3
1.6.	Подготовка к внутренним соревнованиям.	12	3	9
1.7.	Внутренние соревнования «Проекты Lego «Физика»».	3	1	2
<b>2.</b>	<b>Раздел № 2 «Информатика, кибернетика, робототехника»</b>	<b>177</b>	<b>45</b>	<b>132</b>
2.1.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	3	1	2
2.2.	Основы конструирования	24	6	18
2.3.	Моторные механизмы	24	6	18
2.4.	Трехмерное моделирование	18	6	12
2.5.	Введение в робототехнику	27	9	18
2.6.	Основы управления роботом	24	3	21
2.7.	Удаленное управление	6	1	5
2.8.	Игры роботов	24	6	18
2.9.	Состязания роботов	24	6	18
2.10	Итоговое занятие	3	1	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>56</b>	<b>160</b>

### *3. Содержание модуля*

#### **Раздел №1 «Физика и технология»**

##### **Тема 1.1. Знакомство с конструктором Lego 9686 «Физика».**

**Теория.** Правила работы с конструктором. Основные детали конструктора. Спецификация конструктора.

**Практика.** Конкурс «Кто быстрее?» (конструирование простой модели).

##### **Тема 1.2. Простые модели.**

**Теория.** Принцип работы мотора.

**Практика.** Модели «Жука» и «Собачки».

**Тема 1.3. Увеличение скорости и мощности за счет зубчатой передачи.**

**Теория.** Повторение. Как появилась зубчатая передача и где она используется.

**Практика.** Сборка модели «Гоночный автомобиль» - скорость. Сборка модели «Каток» - мощность.

**Тема 1.4. Модель «Строительный кран».**

**Теория.** Виды строительных кранов. Принципы работы.

**Практика.** Конструирование модели. Отладка механизмов. Испытание модели.

**Тема 1.5. Зачетное занятие.**

**Практика.** Сборка собственной модели.

**Тема 1.6. Подготовка к внутренним соревнованиям.**

**Теория.** Творческий проект, понятие. Этапы реализации.

**Практика.** Подготовка творческих проектов на тему «Техника 21 века».

**Тема 1.7. Внутренние соревнования «Проекты Lego «Физика».**

**Теория.** Правила проведения соревнований. Виды робототехнических соревнований.

**Практика.** Проведение внутренних соревнований «Техника 21 века» с коллективами Robot – West и «Начальная робототехника».

**Раздел № 2 «Информатика, кибернетика, робототехника»**

**Тема 2.1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.**

**Теория.** «Информатика, кибернетика, робототехника» - понятие, различие и сходство, применение в Lego-конструировании.

**Практика.** Опрос по изученному материалу.

**Тема 2.2. Основы конструирования (Простейшие механизмы).**

**Теория.** Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение.

Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач. Виды механической передачи. Передаточное отношение.

Повышающая передача. Названия и принципы крепления деталей.  
Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

**Практика.** Конструирование высокой башни, хватательного механизма, модели «волчок», силовой «крутилки»,

**Тема 2.3. Моторные механизмы. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.**

**Теория.** Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы. Маятник Капицы. Стационарные моторные механизмы. Одномоторный гонщик.

**Практика.** Конструирование простой модели. Преодоление горки. Робот-тягач. Конструирование шагающего робота.

**Тема 2.4. Трехмерное моделирование. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego.**

**Теория.** Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

**Практика.** Конструирование простейшей модели.

**Тема 2.5. Введение в робототехнику.**

**Теория.** Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда программирования Robolab.

**Практика.** Конструирование одномоторной и двухмоторной тележки. Соревнования «Кегельринг», «Следование по линии», «Лабиринт».

**Тема 2.6. Основы управления роботом.**

**Теория.** Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

**Практика.** Соревнования «Траектория с перекрестками». Конструирование модели. Синхронное управление двигателями.

**Тема 2.7. Удаленное управление.**

**Теория.** Управление роботом через bluetooth. Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных.

**Практика.** Работа с двумя микропроцессорами NXT. Управление роботом с телефона.

## **Тема 2.8. Игры роботов**

**Теория.** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

**Практика.** Конструирование моделей для соревнований «Царь горы», «Управляемый футбол роботов», «Теннис роботов», «Футбол с инфракрасным мячом (основы)».

## **Тема 2.9. Состязания роботов**

**Теория.** Успешное выступление на соревнованиях, правила поведения и грамотное принятие решений в различных ситуациях.

**Практика.** Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Состязания: Сумо, перетягивание каната, кегельринг, следование по линии, слалом, лабиринт, интеллектуальное сумо.

## **Тема 2.10. Итоговое занятие.**

**Теория.** Подведение итогов проделанной работы.

**Практика.** Выставка моделей. Защита экспонатов.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «Третий год обучения»

### *1. Планируемые результаты реализации модуля*

#### *Предметные результаты*

- учащиеся смогут изучить принципы работы простейших механизмов; осуществлять расчёт передаточного отношения;
- учащиеся будут знать устройство робота как кибернетической системы;
- учащиеся научатся использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- учащиеся будут уметь собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- учащиеся приобретут навыки программирования в графической среде Lego Mindstorms NXT и Robolab 2.9;
- учащиеся будут уметь проходить основные этапы создания творческого проекта.

#### *Метапредметные результаты*

- учащиеся овладеют основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- учащиеся смогут выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- учащиеся овладеют обобщением и сравнением данных; подведением под понятие, выведением следствий; установлением причинно-следственных связей; построением логических цепочек рассуждений и т.д.;
- учащиеся смогут организовать собственную учебную деятельность, включающую целеполагание как постановку учебной задачи;
- учащиеся приобретут навыки планирования.

#### *Личностные результаты*

- учащиеся смогут научиться осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;



- учащиеся будут ориентироваться в области понимания причин успеха учебной деятельности;
- учащиеся получают возможность развить учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой частной задачи.

## **2. Тематическое планирование**

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов		
		общее	теория	практика
<b>1</b>	<b>Раздел №1 «Соревновательная робототехника»</b>	<b>141</b>	<b>42</b>	<b>99</b>
1.1.	Техника безопасности. Виды робототехнических соревнований.	6	3	3
1.2.	Среда программирования LabView. Lego Mindstorms EV3.	36	15	21
1.3.	Состязания роботов.	63	18	45
1.4.	Разработка собственных состязаний роботов.	36	6	30
<b>2.</b>	<b>Раздел №2 «Проектная деятельность»</b>	<b>75</b>	<b>23</b>	<b>52</b>
2.1.	Творческий проект. Повторение. План создания проекта.	6	2	4
2.2.	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.	54	18	36
2.3.	Итоговые занятия.	15	3	12
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>65</b>	<b>151</b>

## **3. Содержание модуля**

### **Раздел №1 «Соревновательная робототехника».**

**Тема 1.1. Техника безопасности. Виды робототехнических соревнований.**

**Теория.** Правила поведения в кабинете робототехнике и во Дворце, в целом. Правила работы с конструктором Lego. Виды робототехнических состязаний с примерами из опыта участия.

**Практика.** Правильный подсчет баллов за попытку. Оценивание различных видов соревнований, со стороны судейской коллегии.

### **Тема 1.2. Среда программирования LabView. Lego Mindstorms EV3.**

**Теория.** Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

**Практика.** Разработка программ и подпрограмм, для решения соревновательных задач, в том числе, с дополнительными заданиями «под звездочкой». Конструирование простой модели с двумя моторами, с возможностью крепления всех датчиков.

### **Тема 1.3. Состязания роботов.**

**Теория.** Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Использование различных контроллеров.

**Практика.** Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Областные состязания роботов (по правилам организаторов).

### **Тема 1.4. Разработка собственных состязаний роботов.**

**Теория.** Из опыта деятельности: как разрабатываются новые регламенты соревнований, определение уровня (Городской, Областной) получившихся соревнований.

**Практика.** Разработка простых состязаний, без программирования. Разработка состязаний с обязательным программированием. Внедрение получившихся регламентов в Муниципальные соревнования по робототехнике «Robot-Master VS Robot-West».

## **Раздел №2 «Проектная деятельность»**

### **Тема 2.1. Творческий проект. Повторение. План создания проекта.**

**Теория.** Повторение: этапы создания проекта. Беседа «Определение темы проекта – изюминка или сложность».

**Практика.** Определение темы проекта. Разработка маршрутного листа проекта.

### **Тема 2.2. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.**

**Теория.** Различные темы проектной деятельности, в том числе, те, что были на Всемирных робототехнических олимпиадах 2015 -2020 гг. Человекоподобные роботы. Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Роботы и космос. Социальные роботы.

**Практика.** Разработка собственных творческих и исследовательских проектов на предложенные темы.

### **Тема 2.3. Итоговые занятия.**

Контрольные тестирования. Итоговая практическая работа.