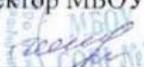


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 7

ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
протокол № 4 от 26.05.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ СОШ №7  
  
В.П. Кондратьева  
Приказ № 52/1 от 29.05.2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности «Механика и робототехника»**  
(с использованием оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей  
"Точка роста")

**Возраст обучающихся: 7-15 лет Срок реализации: 3 лет**

**Автор-составитель:  
Майорова К.А.  
педагог дополнительного образования**

**2022**  
**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Комплекс основных характеристик образования	3 стр.
1.1 Пояснительная записка	3 стр.
1.2 Цели и задачи программы	4 стр.
1.3 Содержание и объем образования	4 стр.
1.4 Планируемые результаты образования	5 стр.
2. Комплекс организационно-педагогических условий	5 стр.
2.1 Учебный план	5 стр.
2.2 Календарный учебный график	6 стр.
2.3 Формы аттестации учащихся	6 стр.
2.4 Рабочие программы модулей	6 стр.
2.5 Материально-технические и кадровые условия реализации программы	7 стр.
3. Оценочные материалы	7 стр.
4. Методические материалы	9 стр.
5. Список литературы	9 стр.
Приложение 1.	
Приложение 2.	
Приложение 3.	

# 1. Комплекс основных характеристик образования

## 1.1 Пояснительная записка

Модифицированная программа составлена в соответствии с Законом РФ «Об образовании» и государственной политики в области дополнительного образования, на основе типовой программы по робототехнике Халамов В.Н.(2011)<sup>1</sup>

Предлагаемая программа – это интегрированный курс, в котором используются инновационные технологии (робототехника на основе конструкторов LEGO WeDo и Lego NXT) и новые педагогические технологии (исследовательская деятельность, проектная деятельность), что делает деятельность объединения робототехники актуальной и востребованной. **Актуальность** обучения робототехнике с раннего школьного возраста обозначена в комплексной программе «Уральская инженерная школа».

**Новизна** программы «Основы робототехники» выражается в более широком использовании информационно-коммуникационных технологий при реализации робототехнического образования в дополнительном образовании, интеграции нескольких направлений технического творчества в одном, а также использовании обширного пакета программного обеспечения.

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет возможность ребенку осваивать современные технологии на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Учение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок самостоятелен, а учитель сопровождает, консультирует работу.

В данной программе эффективно реализуются **метапредметные связи** со школьной программой, а именно такими предметами как информатика, физика, технология. В рамках освоения разделов программы предполагается обращение к знаниям учеников по базовым темам перечисленных предметов. Это развивает у школьников понимание связи между теорией и практикой, появляется устойчивый интерес к применению полученных знаний по естественнонаучному циклу школьной программы на занятиях в объединении. Реализация данной стратегии является выполнением новых ФГОСов, где дополнительному образованию отведена важная роль при организации внеурочной деятельности.

Исходя из этого, **педагогическая целесообразность** данной дополнительной общеобразовательной программы представляет собой формирование у обучающихся мотивации и готовности к получению всестороннего политехнического образования в рамках существующей системы.

**Направленность** программы – техническая.

Программой предусмотрены следующие **формы занятий**: групповые, подгрупповые, индивидуальные, коллективные.

Для выполнения поставленных учебно-воспитательных задач программой предусмотрены следующие **виды занятий**: интегрированные занятия, творческие занятия, открытые занятия, индивидуальные занятия, участие в конкурсах.

---

<sup>1</sup> Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие/[Владислав Николаевич Халамов и др.] – Челябинск: Взгляд, 2011.

Освоение материала на занятиях в основном происходит в процессе практической творческой деятельности. Основными методами обучения при этом являются объяснительно-иллюстративные (лекции, презентации, видео-уроки и т.д.), репродуктивные (практические учебные упражнения), частично-поисковые (самостоятельные упражнения и задания по теме), исследовательские (самостоятельные творческие проекты).

## **1.2 Цели и задачи программы**

**Цель:** Развитие навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO WeDo и LEGO EV3 и программирования в среде LEGO WeDo Education и LEGO EV3.

### **Задачи:**

1. Организация и поддержка мотивации на творческую техническую деятельность;
2. Создание общенаучных и интеллектуальных умений и навыков;
3. Формирование познавательного интереса, творческой активности, операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
4. Развитие памяти, внимательности, логического мышления, мелкой моторики;
5. Развитие умения работать с информационными источниками и дополнительными компьютерными программами;
6. Развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.

## **1.3 Содержание и объем образования**

Данная программа рассчитана на 3 года обучения. Возраст учащихся 7-10 лет (10-15 лет на 3 год обучения).

По программе предполагается обучение в течение 72 часов в год в первый год обучения (2 часа в неделю) и 144 часа – в последующие годы (4 часа в неделю). Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут. Набор в группы свободный. Состав группы 8-15 человек, в зависимости от года обучения.

Процесс обучения разбивается на три уровня, содержание которых логически связано в одну педагогическую цепочку: от простого к сложному, от «бумажного кораблика» к скоростной модели собственной конструкции.

Вводный модуль – основы механики. Продолжительность этого этапа – один год. Группа формируется из обучающихся 7-12 лет. Формирование учебных групп проводится с предварительной беседой, которая выявляет степень развития детей и подготовленность их к техническому творчеству.

Основной модуль – основы робототехники. Этот уровень включает второй год обучения. Группа формируется из учащихся, прошедших обучение на вводном уровне, а также учащихся 13-14 лет, вновь поступивших и имеющих навыки в техническом творчестве.

Продвинутый модуль – проектирование в робототехнике. Этот этап включает третий год обучения. Группа третьего года формируется из ребят, прошедших

обучение на основном уровне, и учащихся 13-14 лет, вновь поступивших и имеющих достаточные навыки в техническом творчестве. Они работают, в основном, самостоятельно, изготавливая и получая при необходимости консультации и рекомендации педагога.

#### 1.4 Планируемые результаты образования

В результате изучения содержания программы учащиеся должны знать/понимать/уметь:

- правила техники безопасности при работе;
- основные соединения деталей конструкторов LEGO;
- основные алгоритмические конструкции и уметь их использовать для построения алгоритмов;
- уметь читать программу;
- уметь составлять собственную программу в соответствии с конкретной задачей;
- умение работать в программной среде EV3 (полная палитра);
- с помощью датчиков управлять роботами;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- уметь работать в команде;
- уметь создавать проект, представлять и защищать его;
- владеть техническим словарем, уметь оппонировать при защите проекта;
- владеть поиском информации из разных источников.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Учебный план

Таблица 1

№	Модуль	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1.	«Механика и робототехника: вводный уровень».	16	56	открытое занятие, конкурс, соревнование, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация
2.	«Механика и робототехника: вводный уровень».	32	112	открытое занятие, конкурс, соревнование, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация
3.	«Механика и робототехника: вводный уровень».	44	100	открытое занятие, конкурс, соревнование, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация
<b>Итого:</b>		<b>92</b>	<b>268</b>	

### 2.2 Календарный учебный график

1. Начало учебного года: 1 октября 2022 года.
2. Конец учебного года: 31 мая 2023 года

Продолжительность учебного года – 30 учебных недель.

### Сроки продолжительности обучения

Таблица 2

1 полугодие	17 учебных недель (с 01.09. по 31.12.2018)
2 полугодие	19 учебных недель (с 10.01 по 31.05.2019)

### 2.3 Формы аттестации учащихся

**Контроль знаний** осуществляется посредством проведения нулевого, промежуточного и итогового этапа аттестации учащихся.

Используются следующие **формы контроля**: открытое занятие, конкурс, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация

В соответствии с возможностями усвоения знаний предусмотрена многоуровневая шкала оценки успеваемости, включающая 3 уровня усвоения программы: базовый, основной и повышенный – при которых происходит 1 – понимание основ, 2 – воспроизведение знаний, 3 – применение и творческая переработка полученного материала.<sup>2</sup>

### 2.4 Рабочие программы модулей

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

1. Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Механика и робототехника: вводный уровень».

2. Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Механика и робототехника: основной уровень».

3. Приложение №3. Рабочая программа модуля «Механика и робототехника: продвинутый уровень».

### 2.5 Материально-технические и кадровые условия реализации программы

Оборудование, требуемое для занятий:

интерактивная доска;

конструкторы LEGO Mindstorm, LEGO WeDo, VEX,

ресурсные набор;

проектор;

фотоаппарат;

видеокамера;

компьютеризированное учебное место с учебным ПО.

Кадровые условия:

педагог дополнительного образования 1 квалификационной категории, высшее образование (педагогическое или курсы переподготовки на ПДО)

### 3. Оценочные материалы

Таблица 3

Мониторинг результатов обучения учащегося по дополнительной общеразвивающей программе «Механика и робототехника»

Критерии	Показатели	Количество баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка 1.1 Теоретические знания по каждому модулю	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень – учащийся владеет менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой (1-3 балла) Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$ (4-7 баллов) Максимальный уровень – освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период (8-10 баллов)	Наблюдение, опрос, беседа
1.2 Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – учащийся, как правило, избегает применять специальные термины (1-3 балла) Средний уровень – учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой (4-7 баллов) Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно и в их полном соответствии с содержанием (8-10 баллов)	Письменные задания, опрос
2. Практическая подготовка 2.1 Практические навыки и умения	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – учащийся овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков (1-3 балла) Средний уровень – объем усвоенных навыков и умений составляет более $\frac{1}{2}$ (4-7 баллов)	Анализ выполнения текущих и итоговых работ

		Максимальный уровень – учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой (8-10 баллов)	
2.2 Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень – учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием (1-3 балла) Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога (4-7 баллов) Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывая особых затруднений (8-10 баллов)	Анализ выполнения текущих и итоговых работ
2.3 Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный уровень развития креативности – учащийся в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания (1-3 балла) Репродуктивный уровень – выполняет задания на основе образца (4-7 баллов) Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества (8-10 баллов)	Анализ выполнения текущих и итоговых работ, участие в выставках и соревнованиях

#### 4. Методические материалы

Для эффективной реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии проектного обучения;
- технология проблемного обучения.

Методы, используемые на занятиях, можно разделить на несколько групп:

Информационные (устные словесные и демонстрационные).

*Устные словесные методы:* рассказ, беседа, инструктаж. Нужно учитывать, что беседа может иметь место не на каждом занятии. Рассказ применяется для сообщения новых знаний, он должен быть лаконичным и чётким, сочетать точность познавательных сведений с живым и ярким повествованием.

*Демонстрационные методы* реализуют принцип наглядности в обучении и опираются на демонстрацию книг и журналов с образцами изделий, стендов с готовыми изделиями, позволяющие зрительно воспринимать услышанное. Средства

наглядности позволяют дать учащимся разностороннее понятие о каком-либо образце и способствуют более прочному усвоению материала. Они дают точное представление о размере, форме, объеме моделей.

#### Практические (репродуктивные, проектные, метод проектного наставничества)

*Репродуктивные методы* способствуют формированию умений запоминать и воспроизводить информацию. Фактически это сочетание словесных методов с демонстрационными, то есть объяснительно-иллюстративные методы.

*Проектные методы* на практике ведут к изменению роли и функции педагога. Педагог при таком подходе выступает консультантом, партнером, организатором познавательной деятельности обучающихся. В процессе работы над проектом у детей появляется потребность в приобретении новых знаний и умений. Происходит процесс закрепления навыков работы над отдельной темой или модулем в целом.

*Метод проектного наставничества* как «обучение действием» предполагает систему проектного обучения учащихся, в отношении которых осуществляется наставничество, посредством приобретенного опыта с возможностью его дальнейшего применения при конструировании действующих моделей роботов.

#### Методическое сопровождение:

- рабочая программа «Механика и робототехника»;
- конспекты занятий;
- комплект упражнений для занятий LEGO;
- комплект творческих заданий к темам;
- учебные презентации;
- видео-уроки.

### **5. Список литературы**

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя.» - Челябинск :Взгляд, 2010.
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.: «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
- 4.
5. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя (Электронный ресурс).
6. Мирошина Т.Ф., Соловьева Л.Е., Могилева А.Ю., Перфирьева Л.П. «Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя.» - Челябинск :Взгляд, 2010.
7. Перфирьева Л.П. , Трапезникова Т.В., Шаульская Е.Л., Выдрин Ю.А. «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие.» - Челябинск :Взгляд, 2010.
8. Попов Е.П., Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность. М.: Высш. шк., 1990. 224 .
9. Смольников Б.А. Проблемы механики и оптимизации роботов. М.: Наука, 1991, 232 .

10. Халамов В.Н. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011.
11. Фредерик Жимарши «Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях»: НТ Пресс, 2007.
12. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - Спб: Альфа, 2010.
13. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
14. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]  
<http://robotics.ru/>.
15. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->

Приложение 1  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
«Механика и робототехника»,  
утвержденной приказом директора  
МБУ ДО ГорСЮТ  
от 00.00.0000 №00

## **«Механика и робототехника: вводный уровень»**

**Возраст обучающихся: 7-12 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель:**

**Майорова К.А.**

**город Нижний Тагил,**

**2018 год**

### **1. Пояснительная записка**

Модуль является структурным элементом модульной общеобразовательной общеразвивающей программы «Механика и робототехника» и может быть реализован как самостоятельная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.

Модуль реализуется в течение 72 часа.

Актуальность и педагогическая целесообразность Модуля заключается в том, что он позволяет познакомиться с основами механики средствами специализированных обучающих конструкторов LEGO WeDo и LEGO «Физика и технология» в доступной и познавательной форме.

Модуль предназначен для обучения детей 7-12 лет.

Набор на обучение по данному Модулю - свободный.

Продолжительность 1 занятия- 2 академических часа. Продолжительность освоения модуля каждым обучающимся 72 часа в год (1 занятие в неделю) при условии проведения занятий в период осенних и весенних школьных каникул. С учетом каникул срок реализации модуля – сокращается до 66 часов в год. Резервные темы занятий определяются в календарном учебном графике.

Формами организации образовательного процесса являются презентация, беседа, практическая работа, соревнование.

Цель Модуля– создание условий для формирования начальных знаний в

области механики, развитию знаний по технике.

Задачи Модуля:

1. Создание общенаучных и интеллектуальных умений и навыков;
2. Формирование познавательного интереса, творческой активности, операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
3. Развитие памяти, внимательности, логического мышления, мелкой моторики.

## **2. Планируемые результаты реализации модуля**

В результате изучения содержания программы учащиеся должны развить компетенции, входящие в первую ступень освоения робототехники:

- правила техники безопасности при работе в кабинете информатики;
- основные соединения деталей конструкторов LegoWeDo;
- основные алгоритмические конструкции и уметь их использовать для построения алгоритмов;
- понимать назначение программ;
- умение работать в программной среде LegoWeDoEducation;
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- умение работать в паре, малой группе;
- умение представлять свою работу;
- умение пользоваться дополнительными источниками информации.

## **3. Комплекс организационно-педагогических условий**

Модуль учитывает возрастные и психологические особенности детей. Педагог должен строго соблюдать режим обучения и отдыха, постоянно заботится о правильной позе при работе с инструментами. В начале занятий проводится разминка, которая позволяет настроить учащихся физически и психологически на предстоящую работу. Для стимулирования устойчивости внимания, в ходе занятий периодически меняются виды работ учащегося. Интерес к содержанию учебной деятельности подкрепляется одобрением и похвалой деятельности детей педагогом, тем самым подчёркивается успех, продвижение вперёд и вселяется надежда на более качественную работу.

Модуль составлен по принципу постепенного нарастания сложности материала. На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения практического задания одновременно всем учащимся группы. Если некоторые учащиеся выполняют приёмы неправильно, работа прерывается, педагог объясняет и показывает, как правильно пользоваться инструментом, выполнять технологический приём.

Формы аттестации: конкурс, соревнование, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация

Формы предъявления результатов освоения Модуля: открытое занятие, соревнование, публичная презентация.

#### 4. Тематическое планирование

Таблица 1

№п/п	Наименование тем	Объем работы			Формы контроля
		всего	теория	практика	
11	Введение Техника безопасности при работе. Роботы вокруг нас. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора «Первые механизмы».	2	2	-	Наблюдение, опрос
22	Конструирование модели «Вертушка», «Волчок»	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
33	Конструирование модели «Перекидные качели», «Плот»	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
44	Конструирование модели «Пусковая установка для машин», «Измерительная машина»	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
55	Конструирование модели «Хоккеист», «Собака Димы»	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
66	Зачетное занятие. Проверка знаний по пройденному материалу. Конструирование собственной модели.	4	1	4	Просмотр, взаимоконтроль презентация
77	Знакомство с конструктором Перворобот «LEGO Wedo», его возможностями и программой Wedo.	2	1	1	Просмотр, взаимоконтроль презентация
78	Изучение понятий: мотор и ось, зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, конструирование и программирование.	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
99	Изучение понятий: понижающая и повышающая зубчатая передача, датчик наклона. Конструирование и программирование	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация

110	Изучение понятий: шкивы и ремни, перекрестная ременная передача, снижение и увеличение скорости. Конструирование и программирование.	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
111	Изучение понятий: датчик расстояния, коронное зубчатое колесо, червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Конструирование и программирование.	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
112	Изучение блоков: цикл, прибавить и вычесть из экрана, начать при получении письма, маркировка. Программирование.	4	1	3	Просмотр, взаимоконтроль презентация
113	Построение моделей по схемам. Проект Танцующие птицы, Умная вертушка, Обезьяна-барабанщица.	6	1	5	Просмотр, взаимоконтроль презентация
114	Построение моделей по схемам. Проект Голодный аллигатор, Рычащий лев, Порхающая птица.	6	1	5	Просмотр, взаимоконтроль презентация
115	Построение моделей по схемам. Проект Нападающий, Вратарь, Ликующие болельщики.	6	1	5	Просмотр, взаимоконтроль презентация
116	Построение моделей по схемам. Проект Спасение самолета, Спасение от великана, Непотопляемый парусник.	6	1	5	Просмотр, взаимоконтроль презентация
117	Зачетное занятие. Проверка знаний по пройденному материалу.	2	-	2	опрос, презентация
118	Разработка, конструирование и программирование собственного проекта.	2	-	2	Просмотр, взаимоконтроль презентация
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	

## 5. Содержание программы.

### Тема 1. Введение.

Теория. Техника безопасности при работе. Роботы вокруг нас.

Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора «Первые механизмы».

### **Тема 2. Конструирование модели «Вертушка», «Волчок»**

Теория. Знакомство с понятиями энергия, сила, трение, вращение, скорость, формирование навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты.

Практика. Конструирование и испытание моделей.

### **Тема 3. Конструирование модели «Перекидные качели», «Плот»**

Теория. Введение понятий: равновесие, точка опоры, выталкивающая сила, тяга и толчок, изучение рычагов.

Практика. Конструирование и испытание моделей. Формирование навыка сборки деталей.

### **Тема 4. Конструирование модели «Пусковая установка для машин», «Измерительная машина»**

Теория. Закрепление понятий: энергия, трение, сила, тяга, толчок, изучение работы колеса.

Практика. Тренировка навыка сборки деталей. Конструирование и испытание моделей.

### **Тема 5. Конструирование модели «Хоккеист», «Собака Димы»**

Теория. Знакомство с основами законов движения механизмов, знакомство с ременной передачей.

Практика. Тренировка навыка сборки деталей, конструирование игрушки.

### **Тема 6. Зачетное занятие.**

Теория. Проверка знаний по пройденному материалу.

Практика. Рисунок и конструирование своей собственной модели на основе приобретенных навыков, представление своих проектов.

### **Тема 7. Знакомство с конструктором Перворобот «LEGO Wedo», его возможностями и программой Wedo.**

Теория. Знакомство с возможностями конструктора, название деталей и составляющих. Знакомство с программной средой LEGO Wedo.

Практика. Крепление деталей, интерфейс LEGO Wedo.

### **Тема 8. Изучение понятий: мотор и ось, зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, конструирование и программирование.**

Теория. Изучение и использование понятий мотор и ось, зубчатые колеса, промежуточное зубчатое колесо.

Практика. Конструирование, программирование и испытание моделей с помощью изученных деталей.

### **Тема 9. Изучение понятий: понижающая и повышающая зубчатая передача, датчик наклона.**

Теория. Понижающая и повышающая зубчатая передача, правила работы датчика наклона.

Практика. Конструирование, программирование и испытание моделей с помощью изученных деталей.

### **Тема 10. Изучение понятий: шкивы и ремни, перекрестная ременная передача, снижение и увеличение скорости.**

Теория. Принцип работы перекрестной ременной передачи, использование шкивов и ремней, снижение и увеличение скорости.

Практика. Конструирование, программирование и испытание моделей с помощью изученных деталей.

**Тема 11. Изучение понятий: датчик расстояния, коронное зубчатое колесо, червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.**

Теория. Использование датчика расстояния. Понятия: коронное зубчатое колесо, червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.

Практика. Конструирование, программирование и испытание моделей с помощью изученных деталей.

**Тема 12. Изучение блоков: цикл, прибавить и вычесть из экрана, начать при получении письма, маркировка.**

Теория. Принцип работы блоков: цикл, прибавить и вычесть из экрана, начать при получении письма, маркировка.

Практика. Составление программ с помощью изученных блоков.

**Тема 13. Построение моделей по схемам.**

Теория. Знакомство со схемами моделей, правила сборки, использующиеся механизмы.

Практика. Проект Танцующие птицы, Умная вертушка, Обезьяна-барабанщица. Представление и защита сделанных моделей.

**Тема 14. Построение моделей по схемам.**

Теория. Знакомство со схемами моделей, правила сборки, использующиеся механизмы.

Практика. Проект Голодный аллигатор, Рычащий лев, Порхающая птица. Представление и защита сделанных моделей.

**Тема 15. Построение моделей по схемам.**

Теория. Знакомство со схемами моделей, правила сборки, использующиеся механизмы.

Практика. Проект Нападающий, Вратарь, Ликующие болельщики. Представление и защита сделанных моделей.

**Тема 16. Построение моделей по схемам.**

Теория. Знакомство со схемами моделей, правила сборки, использующиеся механизмы.

Практика. Проект Спасение самолета, Спасение от великана, Непотопляемый парусник. Представление и защита сделанных моделей.

**Тема 17. Зачетное занятие.**

Практика. Проверка знаний по пройденному материалу.

**Тема 18. Разработка, конструирование и программирование собственного проекта.**

Теория. Понятие проект, этапы создания собственной модели на основе приобретенных навыков.

Практика. Представление, описание и защита созданной модели.

Приложение 2  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
«Механика и робототехника»,  
утвержденной приказом директора  
МБУ ДО ГорСЮТ  
от 00.00.0000 №00

**Рабочая программа модуля  
«Механика и робототехника: основной уровень»**

**Возраст обучающихся: 8-15 лет  
Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель:  
Майорова К.А.**

**город Нижний Тагил,  
2018 год**

**1. Пояснительная записка**

Модуль является структурным элементом модульной общеобразовательной общеразвивающей программы «Механика и робототехника» и может быть реализован как самостоятельная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.

Модуль реализуется в течение 144 часа.

Актуальность и педагогическая целесообразность Модуля заключается в том, что он позволяет познакомиться с основами робототехники и программирования средствами специализированного обучающего конструктора LEGO EV3 Mindstorms в доступной и познавательной форме.

Модуль предназначен для обучения детей 8-15 лет.

Набор на обучение по данному Модулю - свободный.

Продолжительность 1 занятия - 2 академических часа. Продолжительность освоения модуля каждым обучающимся 144 часа в год (2 занятия в неделю) при условии проведения занятий в период осенних и весенних школьных каникул. С учетом каникул срок реализации модуля – сокращается до 136 часов в год. Резервные темы занятий определяются в календарном учебном графике.

Формами организации образовательного процесса являются презентация, беседа, практическая работа, соревнование.

Цель Модуля– создание условий для формирования основных знаний в области робототехники.

Задачи Модуля:

1. Организация и поддержка мотивации на творческую техническую деятельность;
2. Формирование познавательного интереса, творческой активности, операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
3. Развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.

## **2. Планируемые результаты реализации модуля**

В результате изучения содержания Модуля обучающиеся должны знать/понимать/уметь:

- основные соединения деталей конструкторов LEGO EV3;
- конструкцию и функции микрокомпьютера EV3;
- основные алгоритмические конструкции и уметь их использовать для построения алгоритмов;
- понимать назначение программ;
- умение работать в программной среде EV3(основная палитра);
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- уметь работать в команде;
- уметь создавать проект, представлять и защищать его;
- владеть поиском информации из разных источников.

## **3. Комплекс организационно-педагогических условий**

Модуль учитывает возрастные и психологические особенности детей. Педагог должен строго соблюдать режим обучения и отдыха, постоянно заботится о правильной позе при работе с инструментами. В начале занятий проводится разминка, которая позволяет настроить учащихся физически и психологически на предстоящую работу. Для стимулирования устойчивости внимания, в ходе занятий периодически меняются виды работ учащегося. Интерес к содержанию учебной деятельности подкрепляется одобрением и похвалой деятельности детей педагогом, тем самым подчёркивается успех, продвижение вперёд и вселяется надежда на более качественную работу.

Модуль составлен по принципу постепенного нарастания сложности материала. На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения практического задания одновременно всем учащимся группы. Если некоторые учащиеся выполняют приёмы неправильно, работа прерывается, педагог объясняет и показывает, как правильно пользоваться инструментом, выполнять технологический приём.

Формы аттестации: конкурс, соревнование, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация

Формы предъявления результатов освоения Модуля: открытое занятие, соревнование, публичная презентация.

#### 4. Тематическое планирование

Таблица 1

№ п/п	Наименование тем	Объем работы			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями.	2	2	0	открытое занятие, опрос
2	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности.	14	4	10	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
3	Архитектура EV3.	14	4	10	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
4	Датчики EV3.	16	6	10	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
	Проверочная работа. Тема: «Архитектура EV3»	2		2	тест, опрос
5	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	10	2	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
6	Практические занятия по усвоению темы «Основная палитра EV3»	10	2	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
	Проверочная работа по теме: «Программирование в основной палитре EV3»	2		2	тест, опрос
7	Изучение различных движений робота.	7	2	5	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос

8	Знакомство с различными видами соревнований. Сборка конструкции на время.	7	2	5	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
9	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	8	1	7	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
10	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Кегельринг»	5	1	4	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
11	Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками света. Программирование.	4		4	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
12	Использование датчика освещенности (цвета). Соревнования «Траектория»	4		3	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
13	Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».	4		4	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
14	Использование датчика звука.	4		4	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
15	Знакомство с программой LEGO Digital Designer. Интерфейс программы, построение моделей.	8	2	6	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
16	Проект «Танцующий робот».	6	1	5	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
17	Проект «Робот-помощник». Сборка конструкции и программирование.	5	1	4	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
18	Творческий проект. Этапы создания проекта. Поиск информации по проекту. Оформление и презентация проекта.	12	2	10	открытое занятие, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация

	<b>ИТОГО часов</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>112</b>	
--	--------------------	------------	-----------	------------	--

## **5. Содержание деятельности**

### **Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями.**

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями. Названия деталей. Принципы работы.

### **Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности.**

Теория. Основы конструирования.

Практика. Способы крепления деталей. Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Сборка по технологической карте первой простейшей модели.

### **Тема 3. Архитектура EV3.**

Теория. Интерфейс EV3. Кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы.

Практика. Программирование работа с использованием блока EV3.

### **Тема 4. Датчики EV3.**

Теория. Знакомство с датчиками касания, ультразвука, освещенности, звука.

Практика. Подключение датчиков, настройка, возможности применения.

**Проверочная работа.** Проверка знаний по теме: «Архитектура EV3»

### **Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.**

Теория. Интерфейс программной среды. Панели инструментов, рабочее поле. Использование основной палитры EV3. Сохранение программы в файл. Передача программы.

Практика. Составление простых программ с помощью основной палитры. Создание модели с 1-им, 2-мя и 3-мя датчиками (сборка модели, написание программы, тестирование и отладка работа).

Решение стандартных задач: движение по черной линии, траектория с перекрестками, движение вдоль стенки, преодоление лабиринта, транспортировка шариков, сортировка предметов и др.

### **Тема 6. Изучение полной палитры. Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.**

Теория. Использование полной палитры EV3

Практика. Написание программ с выводом на экран графики и текста.

**Проверочная работа.** Проверка знаний по теме: «Программа EV3»

### **Тема 7. Изучение различных движений работа.**

Практика. Составление простых и сложных программ на движение. Езда по квадрату и в разных направлениях. Проведение соревнований «Гонки».

### **Тема 8. Знакомство с различными видами соревнований. Сборка конструкции на время.**

Теория. Знакомство с видами соревнований, с правилами их проведения. Городские, региональные, международные соревнования по Робототехнике.

Практика. Сборка конструкций для участия в соревнованиях. Сборка работа на время.

### **Тема 9. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».**

Теория. Знакомство с видами механических передач (зубчатая, червячная, временная)

Практика. Подготовка и проведение соревнований «Бег на время» и «Сумо».

### **Тема 10. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Кегельринг»**

Теория. Возможности и использование датчика ультразвука.

Практика. Сбор модели и составление программ с использованием датчика ультразвука. Подготовка и проведение соревнования «Кегельринг».

### **Тема 11. Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками света. Программирование.**

### **Тема 12. Использование датчика освещенности (цвета). Соревнования «Траектория»**

Теория. Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях.

Практика. Создание и программирование модели, которая может двигаться по черной линии. Знакомство с алгоритмом "Отслеживание черного края".

Подготовка и проведение соревнований «Траектория» и «Кегельринг»

Создание и программирование модели машины с одним датчиком касания, которая движется по заданной траектории.

### **Тема 13. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».**

Теория. Возможности и использование датчика касания.

Практика. Сбор модели, составление программ с использованием датчика касания. Подготовка и проведение соревнования «Лабиринт».

### **Тема 14. Использование датчика звука.**

Теория. Возможности и использование датчика звука.

Практика. Сбор модели с использованием датчика звука, составление программ.

### **Тема 15. Знакомство с программой LEGO Digital Designer. Интерфейс программы, построение моделей.**

Теория. Интерфейс программной среды, рабочее поле, сохранение модели, виды конструкторов, использующихся в программе для построения.

Практика. Конструирование моделей в программной среде.

### **Тема 16. Проект «Танцующий робот».**

Практика. Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), различных звуках, использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

Представление, описание и защита созданной модели.

### **Тема 17. Проект «Робот-помощник». Сборка конструкции и программирование.**

Практика. Разработка, конструирование и программирование робота, приносящего пользу.

### **Тема 18. Творческий проект. Этапы создания проекта. Поиск информации по проекту. Оформление и презентация проекта.**

Теория. Знакомство с понятием проект, проектирование, основными этапами создания проекта. Работа в Интернете по поиску информации. Знакомство с программой презентаций PowerPoint и возможностями ее использования для защиты проекта

Практика. Поиск информации о лего-проектах, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Создание простейшей презентации.

Приложение 3  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
«Механика и робототехника»,  
утвержденной приказом директора  
МБУ ДО ГорСЮТ  
от 00.00.0000 №00

**Рабочая программа модуля  
«Механика и робототехника: продвинутый уровень»**

**Возраст обучающихся: 9-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель:  
Майорова К.А.**

**город Нижний Тагил,  
2018 год**

### **1. Пояснительная записка**

Модуль является структурным элементом модульной общеобразовательной общеразвивающей программы «Механика и робототехника» и может быть реализован как самостоятельная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.

Модуль реализуется в течение 144 часа.

Актуальность и педагогическая целесообразность Модуля заключается в том, что он позволяет развить навыки программирования и технического проектирования средствами специализированного обучающего конструктора LEGO NXT Mindstorms 2.0 и LEGO TETRIX в доступной и познавательной форме.

Модуль предназначен для обучения детей 9-17 лет.

Набор на обучение по данному Модулю - свободный.

Продолжительность 1 занятия- 2 академических часа. Продолжительность освоения модуля каждым обучающимся 144 часа в год (2 занятия в неделю) при условии проведения занятий в период осенних и весенних школьных каникул. С учетом каникул срок реализации модуля – сокращается до 136 часов в год. Резервные темы занятий определяются в календарном учебном графике.

Формами организации образовательного процесса являются презентация, беседа, практическая работа, соревнование.

Цель Модуля– создание условий для развития технического творчества обучающихся через проектирование в робототехнике.

Задачи Модуля:

1. Организация и поддержка наставничества в творческой технической деятельности;
2. Формирование знаний по основам технического проектирования;
3. Развитие умения работать с информационными источниками и дополнительными компьютерными программами;

### **2. Планируемые результаты реализации модуля**

В результате изучения содержания программы учащиеся должны знать/понимать/уметь:

- уметь читать программу;
- уметь составлять собственную программу в соответствии с конкретной задачей;
- умение работать в программной среде EV3 (полная палитра);
- с помощью датчиков управлять роботами;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- уметь работать в команде;
- уметь создавать проект, представлять и защищать его;
- владеть техническим словарем, уметь оппонировать при защите проекта;
- владеть поиском информации из разных источников.

### 3. Комплекс организационно-педагогических условий

Модуль учитывает возрастные и психологические особенности детей. Педагог должен строго соблюдать режим обучения и отдыха, постоянно заботится о правильной позе при работе с инструментами. В начале занятий проводится разминка, которая позволяет настроить учащихся физически и психологически на предстоящую работу. Для стимулирования устойчивости внимания, в ходе занятий периодически меняются виды работ учащегося. Интерес к содержанию учебной деятельности подкрепляется одобрением и похвалой деятельности детей педагогом, тем самым подчёркивается успех, продвижение вперёд и вселяется надежда на более качественную работу.

Модуль составлен по принципу постепенного нарастания сложности материала. На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения практического задания одновременно всем учащимся группы. Если некоторые учащиеся выполняют приёмы неправильно, работа прерывается, педагог объясняет и показывает, как правильно пользоваться инструментом, выполнять технологический приём.

Формы аттестации: конкурс, соревнование, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация

Формы предъявления результатов освоения Модуля: открытое занятие, соревнование, публичная презентация.

### 4. Тематическое планирование

Таблица 1

№ п/п	Наименование тем	Объем работы		Форма контроля
		всего	теория практика	
1	Техника безопасности при работе. Организационные вопросы учебного года.	2	2 0	открытое занятие, опрос

2	Повторение простых соединений в LEGO Mindstorms EV3.	2	1	1	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
3	Повторение архитектуры EV3.	2	1	1	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
4	Повторение темы датчики EV3.	2	1	1	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
	Проверочная работа. Тема: «Повторение темы архитектура EV3»	1	-	1	тест, опрос
5	Повторение темы Интерфейс программы LEGO Mindstorms. Основная палитра. Составление простых программ.	2	1	1	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
6	Изучение полной палитры. Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.	10	2	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
	Проверочная работа по теме: «Программирование в полной палитре EV3»	1	-	1	тест, опрос
7	Изучение различных движений робота.	10	2	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
8	Подготовка показательных выступлений по робототехнике. Тема: «Инновации в промышленности»	12	3	9	тест, опрос
9	Проект на тему: «Помощь в ЧС»	12	3	9	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
10	Знакомство с конструктором VEX. Интерфейс программы, построение моделей.	14	6	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос
11	Проект на тему: «Тяжелый автопром»	8	2	6	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация

12	Подготовка к городским соревнованиям по робототехнике. Разбор задания. Работа над подготовкой задания категории. Проведение отборочных соревнований в объединении.	10	3	7	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
13	Подготовка к областным соревнованиям по робототехнике. Разбор задания. Работа над подготовкой задания категории. Проведение отборочных соревнований в объединении.	21	6	15	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
14	Проект на тему: «Город будущего»	12	4	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
15	Подготовка к товарищеским городским соревнованиям по робототехнике. Разбор задания. Работа над подготовкой задания категории. Проведение отборочных соревнований в объединении.	9	3	6	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
16	Творческий проект на свободную тему.	12	4	8	наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, презентация
17	Заключительное занятие.	2	-	2	открытое занятие, опрос
	<b>ИТОГО часов</b>	<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

## 5. Содержание деятельности

### Тема 1. Техника безопасности при работе. Организационные вопросы учебного года.

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Цели и задачи работы кружка.

### Тема 2. Повторение простых соединений в LEGO Mindstorms EV3.

Теория. Повторение основ конструирования.

Практика. Повторение способов крепления деталей. Сборка по технологической карте первой простейшей модели.

### Тема 3. Повторение архитектуры EV3.

Теория. Повторение строения интерфейса EV3.

Практика. Программирование работа с использованием блока EV3.

### Тема 4. Повторение темы Интерфейс программы LEGO Mindstorms. Основная палитра. Составление простых программ.

Теория. Знакомство с датчиками касания, ультразвука, освещенности, звука.

Практика. Подключение датчиков, настройка, возможности применения.

**Проверочная работа.** Тема: «Повторение темы архитектура EV3»

**Тема 5. Повторение темы Интерфейс программы LEGO Mindstorms. Основная палитра. Составление простых программ.**

Теория. Интерфейс программной среды. Использование основной палитры EV3. Передача программы через USB.

Практика. Составление простых программ с помощью основной палитры. Создание модели с 1-им, 2-мя и 3-мя датчиками (сборка модели, написание программы, тестирование и отладка робота).

Повторение стандартных задач: движение по черной линии, траектория с перекрестками, движение вдоль стенки, преодоление лабиринта, транспортировка шариков, сортировка предметов и др.

**Тема 6. Изучение полной палитры. Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.**

Теория. Использование полной палитры EV3

Практика. Написание программ с выводом на экран графики и текста.

**Проверочная работа.** «Программирование в полной палитре EV3»

**Тема 7. Изучение различных движений робота.**

Практика. Составление простых и сложных программ на движение.

**Тема 8. Подготовка показательных выступлений по робототехнике. Тема: «Инновации в промышленности»**

Теория. Знакомство с видами показательных выступлений, с правилами их ведения.

Практика. Сборка конструкций для участия в соревнованиях.

**Тема 9. Проект на тему: «Помощь в ЧС»**

Теория. Знакомство с видами чрезвычайных ситуаций, способами их решения с помощью робототехники.

Практика. Подготовка и проведение презентаций роботов по теме.

**Тема 10. Знакомство с конструктором VEX. Интерфейс программы, построение моделей.**

Теория. Возможности и использование конструктора VEX.

Практика. Сбор моделей и составление программ с использованием конструктором VEX.

**Тема 11. Проект на тему: «Тяжелый автопром»**

Теория. Конструирование автомобилей и тяжелой техники.

Практика. Сбор моделей автомобилей и тяжелой техники с помощью конструктора VEX.

**Тема 12. Подготовка к городским соревнованиям по робототехнике. Разбор задания. Работа над подготовкой задания категории. Проведение отборочных соревнований в объединении.**

Теория. Знакомство с правилами соревнований и методами решения технических задач.

Практика. Создание и программирование моделей к соревнованиям.

**Тема 13. Подготовка к областным соревнованиям по робототехнике. Разбор задания. Работа над подготовкой задания категории. Проведение отборочных соревнований в объединении.**

Теория. Знакомство с правилами соревнований и методами решения технических задач.

Практика. Создание и программирование моделей к соревнованиям.

**Тема 14. Проект на тему: «Город будущего»**

Теория. Урбанистика.

Практика. Сбор моделей автомобилей для решения проблем урбанистики с помощью конструктора VEX.

**Тема 15. Подготовка к товарищеским городским соревнованиям по робототехнике. Разбор задания. Работа над подготовкой задания категории. Проведение отборочных соревнований в объединении.**

Теория. Знакомство с правилами соревнований и методами решения технических задач.

Практика. Создание и программирование моделей к соревнованиям.

**Тема 16. Творческий проект на свободную тему.**

Практика. Самостоятельное создание модели робота к предварительно найденной и разработанной технической проблеме.

**Тема 17. Заключительное занятие.**

Теория. Подведение итогов года. Награждение за выдающиеся успехи.