

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
Центр научно технического творчества молодежи  
«СИНЕРГИЯ РАЗВИТИЯ» г. Тирасполь**

«УТВЕРЖДЕНО»

Министр просвещения  
Приднестровской  
Молдавской Республики  
\_\_\_\_\_ Т. Г. Логинова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

***ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
для организаций дополнительного образования  
кружковой направленности  
«Лего-конструирование и робототехника»***

Вид программы – типовая  
Направление – техническое  
Год разработки – 2017 г.  
Срок реализации – 3 года

Тирасполь,  
2017 г.

РЕКОМЕНДОВАНО:  
Республиканским  
Советом директоров  
организаций дополнительного  
образования  
кружковой направленности

Протокол  
от «11» октября 2017 года № 1

РЕШЕНИЕ  
Совета по воспитанию,  
дополнительному образованию  
и молодёжной политике  
Министерства просвещения  
Приднестровской  
Молдавской Республики

(Приказ Министерства  
просвещения ПМР  
от «28» ноября 2017 г. № 1332)

**Составитель:**

Процак Андрей Юрьевич, руководитель кружка *«Лего-конструирование»*  
ЦНТТМ «СИНЕРГИЯ РАЗВИТИЯ»

**Члены составительской группы:**

И.Ю.Вартик, Т.М.Процак.

**Рецензенты:**

Филиппова Надежда Николаевна, начальник Управления воспитательной, идеологической работы и молодёжной политики Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики, ведущий методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации», высшая квалификационная категория.

Алексеев Сергей Владиславович, член Совета «Центр научно технического творчества молодежи «СИНЕРГИЯ РАЗВИТИЯ» г. Тирасполь

## **1. Пояснительная записка**

Программа «Лего-конструирование и робототехника» предусматривает развитие способностей детей к наглядному моделированию. LEGO – одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Игра – важнейший спутник детства. LEGO позволяет детям учиться играя, и обучаться в игре конструкторами Lego, которая охватывает почти все возраста детей, обучающихся в различных образовательных учреждениях.

Конструктор Lego позволяет научить учащихся начальной школы основам конструирования, наглядно продемонстрировать некоторые физические явления. Дети в **начальной** школе, используя наборы **LEGO Mindstorms**, могут не только создавать различные конструкции, но и создавать для них простейшие программы, выполняя которые конструктор становится не просто стационарной игрушкой, а настоящим исполнителем, который управляется человеком. И уже от фантазии учащихся будет зависеть, какие задачи научится выполнять их «игрушка», в каких ситуациях она сможет превратиться в помощника человека. **Старшее и среднее звено** школы, используя конструктор Lego Mindstorms, могут усовершенствовать свои навыки в программировании как в визуальной среде LEGO MINDSTORMS Education EV3, так и в различных вариантах текстового программирования.

Программа представляет собой систему **интеллектуально-развивающих занятий** для учащихся 1,2,3,4 классов.

## **2. Цель программы**

Развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego, овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе.

## **3. Содержание программы**

В основе построения программы лежит принцип разнообразия творческо-поисковых задач и расширение кругозора учащихся. Данная программа построена на основе интеграции с окружающим миром и литературным чтением. Учащиеся ещё раз знакомятся с темами по окружающему миру, литературному чтению и уже на новой ступени развития, с постановкой новых учебных задач выполняют работу по моделированию.

Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с

взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий. Предметное содержание программы направлено на последовательное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического мышления, пространственного воображения.

Содержание программы предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе, формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных учеников (пар, групп).

#### **4. Основные задачи программы**

а) развитие мышления в процессе формирования основных приемов мыслительной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, умение выделять главное;

б) развитие психических познавательных процессов: различных видов памяти, внимания, зрительного восприятия, воображения;

в) развитие языковой культуры и формирование речевых умений: четко и ясно излагать свои мысли, давать определения понятиям, строить умозаключения, аргументированно доказывать свою точку зрения;

г) формирование навыков творческого мышления;

д) ознакомление с окружающей действительностью;

е) развитие познавательной активности и самостоятельной мыслительной деятельности учащихся;

ж) формирование и развитие коммуникативных умений: умение общаться и взаимодействовать в коллективе, работать в парах, группах, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность группы;

з) формирование навыков применения полученных знаний и умений в процессе изучения школьных дисциплин и в практической деятельности;

и) формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO.

**Таким образом, принципиальной задачей настоящей программы является именно развитие познавательных способностей и обще учебных умений и навыков, а не усвоение каких-то конкретных знаний и умений.**

#### **5. Особенности организации учебного процесса**

Материал каждого занятия рассчитан на 45 минут. Во время занятий у обучающихся происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. На занятиях применяются

занимательные и доступные для понимания задания и упражнения, задачи, вопросы, загадки, игры, ребусы, кроссворды и т.д., что привлекательно для младших школьников.

Основное время на занятиях занимает самостоятельное *моделирование с элементами программирования*. Благодаря этому у детей формируются умения самостоятельно действовать, принимать решения.

На каждом занятии проводится *коллективное обсуждение* выполненного задания. На этом этапе у детей формируется такое важное качество, как осознание собственных действий, самоконтроль, возможность дать отчет в выполняемых шагах при выполнении любых заданий.

Ребенок на этих занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания.

*Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомляемой.*

1. Программа рассчитана на 3 года обучения, оснащена дидактическим материалом, разработаны к ней технические задания, составлены основные тезисы теоретических вопросов;

2. Набор учащихся производится на принципах добровольности, свободного самоопределения учащихся;

3. Возрастная категория зачисления в группы первого года обучения комплектуется из учащихся 2 - 8 классов.

4. Организация образовательного процесса регламентируется данной программой и тематическим планом;

5. Режим работы регламентируется расписанием:

1 год обучения – в неделю 2 раза по 2 ч. – 144 часа в год;

2 год обучения – в неделю 2 раза по 3 ч. – 216 ч. в год;

3 год обучения – в неделю 2 раза по 3 ч. и 2ч. индивид.– 288 ч. в год.

## **6. Приемы и методы организации занятий**

### Методы организации и осуществления занятий:

#### 1. Перцептивный аспект:

а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы*);

б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии*);

в) практические методы (*упражнения, задачи*).

#### 2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

а) методы учебной работы под руководством учителя;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

### Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

## **7. Материальные ресурсы программы**

1. Наборы Лего - конструкторов:

- LEGO Mindstorms Education EV3 - базовый набор 45544

- Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560

2. Книга Программирование работа EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 учебное пособие (конструируем) 00542

## **8. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы**

**Личностными результатами** изучения курса являются формирование следующих умений:

*Определять и высказывать* под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

*Формировать* целостное восприятие окружающего мира.

*Развивать* мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения. Заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий.

*Формировать* умение анализировать свои действия и управлять ими.

*Формировать* установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

*Учиться сотрудничать* со взрослыми и сверстниками.

**Метапредметными результатами** изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

### **Регулятивные УУД:**

*Определять и формулировать* цель деятельности с помощью учителя.

*Проговаривать* последовательность действий.

Учиться *высказывать* своё предположение на основе работы с моделями.

Учиться *работать* по предложенному учителем плану.

Учиться *отличать* верно выполненное задание от неверного.

Учиться совместно с учителем и другими учениками *давать* эмоциональную *оценку* деятельности товарищей.

### **Познавательные УУД:**

Ориентироваться в своей системе знаний: *отличать* новое от уже известного с помощью учителя.

Добывать новые знания: *находить ответы* на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от учителя.

Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* в результате совместной работы всего класса.

Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять модели по предметной картинке или по памяти.

### **Коммуникативные УУД:**

Донести свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

*Слушать* и *понимать* речь других.

Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

**Предметными результатами** изучения курса являются формирование следующих умений.

Описывать признаки предметов и узнавать предметы по их признакам.

Выделять существенные признаки предметов.

Обобщать, делать несложные выводы.

Классифицировать явления, предметы.

Определять последовательность.

Давать определения тем или иным понятиям.

Осуществлять поисково-аналитическую деятельность для практического решения прикладных задач с использованием знаний, полученных при изучении учебных предметов.

Формировать первоначальный опыт практической преобразовательной деятельности.

## **9. Контроль и оценка планируемых результатов**

В основу изучения кружка положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются воспитательными результатами. Воспитательные результаты внеурочной деятельности оцениваются по трём уровням.

**Первый уровень результатов** — приобретение обучающимися социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т. п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своими учителями как значимыми для него носителями положительного социального знания и повседневного опыта.

**Второй уровень результатов** — получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьников между собой на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной про-социальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребёнок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретённых социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

**Третий уровень результатов** — получение школьником опыта самостоятельного общественного действия. Только в самостоятельном общественном действии, действии в открытом социуме, за пределами дружественной среды школы, для других, зачастую незнакомых людей, которые вовсе не обязательно положительно к нему настроены, юный человек действительно становится (а не просто узнаёт о том, как стать) социальным деятелем, гражданином, свободным человеком. Именно в опыте самостоятельного общественного действия приобретается то мужество, та готовность к поступку, без которых невозможно существование гражданина и гражданского общества.

**Для оценки эффективности занятий можно использовать следующие показатели:**

– степень помощи, которую оказывает учитель учащимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;

– поведение учащихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;

– косвенным показателем эффективности данных занятий может быть повышение успеваемости по разным школьным дисциплинам, а также наблюдения учителей за работой учащихся на других уроках (повышение активности, работоспособности, внимательности, улучшение мыслительной деятельности).

**Формы подведения итогов реализации программы:** Муниципальные состязания по LEGO среди 2-8 классов.



## **10. Содержание программы**

### **1. Общие представления о робототехнике.**

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms EV3. Общие представления о программном обеспечении.

#### **Практические работы:**

- a. Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms EV3.
- b. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.
- c. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера EV3.

### **2. Основы конструирования машин и механизмов.**

Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато - реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Общие представления о механических передачах. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Цепные, ременные, фрикционные передачи. Двигатели постоянного тока.

Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Редукторы (цилиндрические, конические, коническо - цилиндрические, червячные).

#### **Практические работы:**

- a. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- b. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато - реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- c. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- d. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- e. Создание цилиндрических, конических, коническо - цилиндрических, червячных редукторов.

### **3. Системы передвижения роботов.**

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

#### **Практические работы:**

- a. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- b. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- c. Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.
- d. Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями.
- e. Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

#### **4. Сенсорные системы.**

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

##### Практические работы:

1. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV3.
2. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV3.
3. Управление роботом через Bluetooth.
4. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
5. Действия робота на звуковые сигналы.
6. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
7. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
8. Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

#### **5. Манипуляционные системы.**

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов.

Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях.

Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

##### Практические работы:

1. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
2. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
3. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
4. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
5. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
6. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

#### **6. Разработка проекта.**

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

##### Практические работы:

Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта,

составление графика работы над проектом.

1. Моделирование объекта.
2. Конструирование модели.
3. Программирование модели.
4. Оформление проекта.
5. Защита проекта.

6. Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей.

## **11. Учебно-тематическое планирование**

### **1 год обучения**

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов		
		всего	теория	практика
	<b>Вводное занятие-1 час.</b> Ознакомление с оборудованием кабинета. Правила безопасного труда при работе с электроинструментом и на станках. Оказание первой помощи. Правила санитарии и гигиены. Инструкция по технике безопасности. Беседа об электронике и автоматике.	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>1</b>	<b>Введение в робототехнику - 20 час.</b> Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника, в т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.	0,5	0,5	
1.1	<b>Общие представления о робототехнике</b> Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании LEGO, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов	0,5	0,5	
1.1.1	Основные понятия робототехники. История робототехники	0,5	0,5	
1.1.2	Состав, параметры и квалификация роботов	0,5	0,5	
1.2	<b>Интеллектуальный образовательный конструктор</b> Лекция. Знакомимся с набором LEGO Mindstorms EV-3. Что необходимо знать перед началом работы с EV-3. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV-3, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV-3, сервомотор EV-3.	3	1	2
1.2.1	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3,	1	1	
1.2.2	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3	14	7	7
<b>2</b>	<b>Основы конструирования машин и механизмов – 10 час.</b>			
2.1	<b>Машины и механизмы</b>			

2.1.1	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	1	1	
2.1.2	Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3	1		1
2.1.3	Механизмы для преобразования движения (зубчатый, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	1		1
2.2.	<b>Механические передачи</b>			
2.2.1.	Общие сведения	0,5		0,5
2.2.2.	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	1,5		1,5
2.2.3.	Цепные, ременные, фрикционные передачи	2	1	1
2.3.	<b>Проектирование электромеханического привода машин</b>			
2.3.1.	Двигатели постоянного тока	1	1	
2.3.2	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	1	1	
2.3.3	Редукторы (цилиндрические, конические, коническоцилиндрические, червячные)	1	1	
3	<b>Системы передвижения роботов - 18 час.</b>			
3.1.	<b>Потребности мобильных роботов. Типы мобильности</b>	1	1	
3.2.	<b>Робототехнический контроллер</b>			
3.2.1	Общее представление о контроллере	1	1	
3.2.2.	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	1		1
3.2.3	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	1		1
3.2.4	Управление роботом через Bluetooth, Ethernet, и т.д.	2		2
3.3	<b>Колесные системы передвижения роботов</b>			
3.3.1	Автомобильная группа	1		1
3.3.2	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	2		2
3.3.3	Движение по линии с одним датчиком.	1		1
3.3.4	Движение по линии с двумя датчиком	1		1
3.3.5	Движение вдоль стенки	1		1
3.4.	<b>Шагающие системы передвижения роботов</b>			
3.4.1	Робот с 2-я конечностями	2		2
3.4.2.	Робот с 4-я конечностями	2		2
3.4.3	Робот с 6-ю конечностями	2		2
4	<b>Сенсорные системы - 10 час.</b>			
4.1.	Тактильный датчик	2	1	1
4.2	Звуковой датчик	2	1	1
4.3.	Ультразвуковой датчик	2	1	1
4.4.	Световой датчик	2	1	1
4.5	Система с использованием нескольких датчиков	2	1	1
5	<b>Манипуляционные системы – 20 час.</b>			
5.1.	<b>Общее представление о промышленных роботах</b>			
5.1.1.	Структура и составные элементы промышленного робота	2	2	
5.1.2	Рабочие органы манипуляторов	2	2	
5.1.3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	2	2	
5.2	<b>Геометрические конфигурации роботов</b>			
5.2.1	Роботы, работающие в декартовой системе координат	4	4	
5.2.2	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат	4	4	

5.2.3	Роботы, работающие в сферической систем координат	6	6	
6	<p><b>Разработка проектов по группам – 60 час.</b></p> <p>Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.</p> <p>Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя - направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта - создать действующие модели. Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.</p> <p>Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.</p> <p>Шаг 4. При готовности модели - начинаем программирование запланированных ранее функций.</p> <p>Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность.</p> <p>Продолжаем сборку и программирование моделей.</p> <p>Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.</p> <p>Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.</p> <p>Цель: Научиться публично представлять свои изобретения.</p> <p>Место: Учебные помещения, либо лаборатория робототехники.</p> <p>Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, педагогов дополнительного образования технической направленности организаций дополнительного образования города, учеников других школ города.</p>	60	10	50
6.1	<b>Защита проекта</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
6.2	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>57</b>	<b>87</b>

## 2 год обучения

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов		
		всего	теория	практика
	<b>Вводное занятие – 1 час.</b> Ознакомление с оборудованием кабинета. Правила безопасного труда при работе с электроинструментом и на станках. Оказание первой помощи. Правила санитарии и гигиены. Инструкция по технике безопасности. Беседа об электронике и автоматике.	1	1	
<b>1</b>	<b>Введение в робототехнику – 20 час.</b> Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника, в т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.	0,5	0,5	
1.1	<b>Общие представления о робототехнике</b> Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов	0,5	0,5	
1.1.1	Основные понятия робототехники. История робототехники	0,5	0,5	
1.1.2	Состав, параметры и квалификация роботов	0,5	0,5	
1.2	<b>Интеллектуальный образовательный конструктор</b> Лекция. Знакомимся с набором LEGO Mindstorms EV-3. Что необходимо знать перед началом работы с EV-3. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV-3, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV-3, сервомотор EV-3.	3	1	2
1.2.1	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3,	1	1	
1.2.2	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3	14	7	7
<b>2</b>	<b>Основы конструирования машин и механизмов – 16 час.</b>			
2.1	<b>Машины и механизмы</b>			
2.1.1	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	1	1	
2.1.2	Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3	1		1
2.1.3	Механизмы для преобразования движения (зубчатый, реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	3		3
2.2.	<b>Механические передачи</b>			
2.2.1.	Общие сведения	0,5		0,5
2.2.2.	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	2,5		2,5

2.2.3.	Цепные, ременные, фрикционные передачи	3	1	2
2.3.	<b>Проектирование электромеханического привода машин</b>			
2.3.1.	Двигатели постоянного тока	1	1	
2.3.2	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	1	1	
2.3.3	Редукторы (цилиндрические, конические, коническоцилиндрические, червячные)	3	3	
3	<b>Системы передвижения роботов – 32 час.</b>			
3.1.	<b>Потребности мобильных роботов. Типы мобильности</b>	2	2	
3.2.	<b>Робототехнический контроллер</b>	2	2	
3.2.1	Общее представление о контроллере	2	2	
3.2.2.	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	2		2
3.2.3	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	2		2
3.2.4	Управление роботом через Bluetooth, Ethernet, и т.д.	2		2
3.3	<b>Колесные системы передвижения роботов</b>			
3.3.1	Автомобильная группа	2		2
3.3.2	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	4		4
3.3.3	Движение по линии с одним датчиком.	2		2
3.3.4	Движение по линии с двумя датчиком	2		2
3.3.5	Движение вдоль стенки	2		2
3.4.	<b>Шагающие системы передвижения роботов</b>			
3.4.1	Робот с 2-я конечностями	2		2
3.4.2.	Робот с 4-я конечностями	2		2
3.4.3	Робот с 6-ю конечностями	4		4
4	<b>Сенсорные системы – 16 час.</b>			
4.1.	Тактильный датчик	2	1	1
4.2	Звуковой датчик	2	1	1
4.3.	Ультразвуковой датчик	2	1	1
4.4.	Световой датчик	2	1	1
4.5	Система с использованием нескольких датчиков	8	4	4
5	<b>Манипуляционные системы – 36 час.</b>			
5.1.	<b>Общее представление о промышленных роботах</b>	2	2	
5.1.1.	Структура и составные элементы промышленного робота	6	6	
5.1.2	Рабочие органы манипуляторов	6	6	
5.1.3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	6	6	
5.2	<b>Геометрические конфигурации роботов</b>			
5.2.1	Роботы, работающие в декартовой системе координат	5	5	
5.2.2	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат	5	5	
5.2.3	Роботы, работающие в сферической систем координат	6	6	
6	<b>Разработка проектов по группам – 90 час.</b> Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.  Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект	90	10	80

	<p>автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя - направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта - создать действующие модели. Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.</p> <p>Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.</p> <p>Шаг 4. При готовности модели - начинаем программирование запланированных ранее функций. Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность. Продолжаем сборку и программирование моделей.</p> <p>Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.</p> <p>Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем. Цель: Научиться публично представлять свои изобретения. Место: Учебные помещения, либо лаборатория робототехники. Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, педагогов дополнительного образования технической направленности организаций дополнительного образования города, учеников других школ города.</p>			
6.1	<b>Защита проекта</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
6.2	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>82</b>	<b>134</b>



### 3 год обучения

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов		
		всего	теория	практика
	<b>Вводное занятие 1 час.</b> Ознакомление с оборудованием кабинета. Правила безопасного труда при работе с электроинструментом и на станках. Оказание первой помощи. Правила санитарии и гигиены. Инструкция по технике безопасности. Беседа об электронике и автоматике.	1	1	
<b>1</b>	<b>Введение в робототехнику – 20 час.</b> Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника, в т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.	0,5	0,5	
1.1	<b>Общие представления о робототехнике</b> Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов	0,5	0,5	
1.1.1	Основные понятия робототехники. История робототехники	0,5	0,5	
1.1.2	Состав, параметры и квалификация роботов	0,5	0,5	
1.2	<b>Интеллектуальный образовательный конструктор</b> Лекция. Знакомимся с набором LEGO Mindstorms EV-3. Что необходимо знать перед началом работы с EV-3. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV-3, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV-3, сервомотор EV-3.	3	1	2
1.2.1	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3,	1	1	
1.2.2	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3	14	7	7
<b>2</b>	<b>Основы конструирования машин и механизмов – 22 час.</b>			
2.1	<b>Машины и механизмы</b>			
2.1.1	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	2	2	
2.1.2	Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3	2		2
2.1.3	Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	4		4
2.2.	<b>Механические передачи</b>			
2.2.1.	Общие сведения	1		1
2.2.2.	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	3		3
2.2.3.	Цепные, ременные, фрикционные передачи	4	1	3
2.3.	<b>Проектирование электромеханического привода машин</b>			

2.3.1.	Двигатели постоянного тока	1	1	
2.3.2	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	1	1	
2.3.3	Редукторы (цилиндрические, конические, коническоцилиндрические, червячные)	4	4	
3	<b>Системы передвижения роботов - 38 час.</b>			
3.1.	<b>Потребности мобильных роботов. Типы мобильности</b>	2	2	
3.2.	<b>Робототехнический контроллер</b>	2	2	
3.2.1	Общее представление о контроллере	2	2	
3.2.2.	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	3		3
3.2.3	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	4		4
3.2.4	Управление роботом через Bluetooth, Ethernet, и т.д.	4		4
3.3	<b>Колесные системы передвижения роботов</b>			
3.3.1	Автомобильная группа	3		3
3.3.2	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	4		4
3.3.3	Движение по линии с одним датчиком.	2		2
3.3.4	Движение по линии с двумя датчиком	2		2
3.3.5	Движение вдоль стенки	2		2
3.4.	<b>Шагающие системы передвижения роботов</b>			
3.4.1	Робот с 2-я конечностями	2		2
3.4.2.	Робот с 4-я конечностями	2		2
3.4.3	Робот с 6-ю конечностями	4		4
4	<b>Сенсорные системы - 22 час.</b>			
4.1.	Тактильный датчик	3	1	2
4.2	Звуковой датчик	3	1	2
4.3.	Ультразвуковой датчик	3	1	2
4.4.	Световой датчик	3	1	2
4.5	Система с использованием нескольких датчиков	10	4	6
5	<b>Манипуляционные системы - 50 час.</b>			
5.1.	<b>Общее представление о промышленных роботах</b>	3	3	
5.1.1.	Структура и составные элементы промышленного робота	7	7	
5.1.2	Рабочие органы манипуляторов	7	7	
5.1.3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	7	7	
5.2	<b>Геометрические конфигурации роботов</b>			
5.2.1	Роботы, работающие в декартовой системе координат	8	8	
5.2.2	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат	8	8	
5.2.3	Роботы, работающие в сферической систем координат	10	10	
6	<b>Разработка проектов по группам - 130 час.</b> Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.  Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя - направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию	<b>130</b>	<b>10</b>	<b>120</b>

	<p>будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта - создать действующие модели. Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.</p> <p>Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.</p> <p>Шаг 4. При готовности модели - начинаем программирование запланированных ранее функций.</p> <p>Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность.</p> <p>Продолжаем сборку и программирование моделей.</p> <p>Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.</p> <p>Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.</p> <p>Цель: Научиться публично представлять свои изобретения.</p> <p>Место: Учебные помещения, либо лаборатория робототехники.</p> <p>Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, педагогов дополнительного образования технической направленности организаций дополнительного образования города, учеников других школ города.</p>			
6.1	<b>Защита проекта</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
6.2	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>98</b>	<b>190</b>

## **12. Список литературы:**

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.
3. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
4. Интернет-ресурсы.
5. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
6. Статья ««Школа» Лего-роботов» / / Автор: Александр Попов. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>, — Загл. с экрана

7. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
8. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс]. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова
9. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/dopolnitelnoe-obrazovanie/sborka-robotov>