



Центр образования естественно - научного и технологического  
профилей «Точка роста»  
Филиала в МОУ «СОШ «Созвездие» с.Тепловка в с.Ириновка  
Новобурасского района Саратовской области»

«Согласовано»

Руководитель центра Точка роста  
Филиала МОУ «СОШ «Созвездие»  
с.Тепловка в с.Ириновка  
 /Бурмистрова Т.С./

«Утверждено»

Директор  
МОУ «СОШ «Созвездие»  
с.Тепловка в с.Ириновка  
/Верещагина Е.А./



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технологической направленности  
«Робототехника»**

Направленность: технологическая  
Уровень: стартовый  
Срок реализации: 1 год  
Составитель: Лашин Леон Эрнестович  
Педагог дополнительного образования

С. Ириновка  
2024-2025 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Робототехника" разработана с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Робототехника" имеет техническую направленность и предназначена для получения обучающимися дополнительного образования в области информационных, компьютерных технологий и робототехники. Программа разработана в соответствии с федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" и Концепцией развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

Робототехника — это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих микропроцессорами.

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. В распоряжении учащихся будут предоставлены наборы для изучения промышленной робототехники, оснащенные специальными микроконтроллерами, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах, олимпиадах и соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

**Актуальность** программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных людях, в развитии интереса к техническим профессиям.

В программе последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий дети знакомятся с возможностями конструктора, учатся строить сначала несложные модели, затем самостоятельно придумывать свои конструкции. Постепенно у детей развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, развивается логическое, проектное мышление.

Для обучающихся, успешно прошедших обучение по данной программе, следующим шагом может стать переход на новый образовательный уровень изучения робототехники - работа с конструкторами серии **Nobots L**

**Отличительной особенностью** являются:

- деятельностный подход к воспитанию и развитию обучающихся через участие в создании творческих проектов;
- возможности дифференцированного подхода к организации деятельности на занятиях;
- личностно-ориентированный подход.

**Адресат программы** – дети, обучающиеся в 5-9 классах

**Сроки реализации программы:** 9 месяцев.

**Объем программы:** 68 часов.

**Форма обучения:** очная

**Форма деятельности:** индивидуальная, коллективная.

**Режим работы:** 2 часа один раз в неделю

**Количество обучающихся в группе:** 15 человек, группа разновозрастная

**Принцип набора в группу:** группы сформированы исходя из увлечений детей конструированием из наборов серии Robots L

**Формы проведения занятий:**

1. Практическое занятие
2. Игра
3. Творческая мастерская
4. Защита проекта

**Формы организации деятельности детей на занятии:**

- фронтальная - при показе, беседе, объяснении;
- групповая, в том числе работа в парах - при выполнении практического задания, работе над творческим проектом.

**Цель программы:** развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству посредством Lego- конструирования.

**Задачи:**

### 1. Обучающие

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе Robots L
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3D технологий.

### 2. Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;

- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

### **3. Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

#### **2. Развивающие**

- способствовать формированию интереса к техническому творчеству;
- способствовать развитию творческого, логического мышления;
- способствовать развитию мелкой моторики рук;
- способствовать развитию изобретательности, творческой инициативы;
- способствовать развитию стремления к достижению цели;
- способствовать развитию умения анализировать результаты работы.

#### **3. Воспитательные**

- способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию трудолюбия и волевых качеств: терпению, ответственности и усидчивости.

### **Планируемые результаты**

#### ***Личностные***

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

#### ***Метапредметные***

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели;
- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах.

#### ***Предметные***

- знание устройства персонального компьютера; правил техники безопасности и гигиены при работе на ПК; типов роботов; основных деталей ; назначения датчиков; основных правил программирования на основе языка; порядка составления элементарной программы ; правил сборки и программирования моделей
- умение собирать модели из конструктора

- владение навыками элементарного проектирования.

### **Принципы организации образовательной деятельности:**

- **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

- **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

- **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

- **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить школьников критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и выработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

- **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

- **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

- **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся, поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

- **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 2.1.1. Основной блок

№	Раздел	Количество часов			дата
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	1	
2.	Основы конструирования.	1	1	2	
3.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	2	4	6	
4.	Подготовка проектных работ	2	8	10	
5.	Защита проектов		1	1	
6.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего - соревнованиях, описаний моделей, фотографий роботов.	1	1	2	
7.	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	1	4	5	
8.	Подготовка к соревнованиям	1	1	2	
9.	Подготовка проектных работ	1	4	5	
10.	Защита проектов		1	1	
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **Раздел 1: Введение в робототехнику.**

##### **Тема: Понятие о Робототехнике**

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

##### **Техника безопасности.**

#### **Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.**

##### **Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.**

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

#### **Раздел 3: Основы программирования**

##### **Тема: Обзор среды программирования.**

Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

##### **Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.**

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «**Большой мотор**» и «**Средний мотор**». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

##### **Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление**

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

##### **Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.**

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.**

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Структура “Переключатель”.**

Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Работа с датчиками.**

**Датчик касания.**

Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Датчик цвета.**

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Датчик гироскопический.**

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Датчик ультразвуковой.**

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуск волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Инфракрасный датчик.**

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика.

Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

#### **Раздел 4: Подготовка проектных работ.**

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

#### **Раздел 5: Защита проектов.**

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

#### **Раздел 6: Работа в интернете.**

Поиск информации о соревнованиях, описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.

#### **Раздел 7: Разработка конструкций роботов.**

Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer) – создание инструкции к роботу.

#### **Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.**

Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

##### **Тема: Соревнования “Сумо”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

##### **Тема: Программирование движения по линии.**

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

##### **Тема: Соревнования “Кегельринг”.**

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.**

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Тренировка на полях.

**Тема: Внутренние соревнования.**

Подготовка. Соревнования. Результаты.

**Раздел 9: Подготовка проектных работ.**

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

**Раздел 10: Защита проектов.**

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

## 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

#### *Формы организации учебных занятий:*

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

#### *Методы образовательной деятельности:*

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

#### *Педагогические технологии*

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

– технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

*Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.*

**Кейс** – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

*Преимущества метода кейсов:*

– Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

– Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

– Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов**:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технический
4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу:

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; - метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	презентация, плакат, карточки, видео	фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод; - игровые методы;	правила игры, карточки с описанием ролей или заданий, атрибутика игры	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	презентация, видео, памятка работы над проектом	защита проекта, участие в научной выставке
5	Исследование	-исследовательский метод	презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	конференция

#### **Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

### **Список литературы для педагога:**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. - 134 с.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 280 с.
3. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. - 87 с.
5. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 511 с.
6. CD Lego Education, Руководство для учителя CD WeDO Software v. 1.2.3.

### **Список литературы для обучающихся и родителей:**

1. Комарова Л. Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС». - М., 2001.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 -6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 87 с.

#### Интернет-ресурсы:

1. Институт новых технологий. - Режим доступа: [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)
2. Наука и технологии России. - Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
3. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
4. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>

**Календарный учебно-тематический план  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Введение в мир робототехники и проектную деятельность»**

№ п/п	Дата проведения занятия	Тема занятия	Количество часов			Форма занятия	Формы контроля	Примечание
			Всего	Теория	Практика			
		<b>Раздел 1. Механика и мехатронные робототехнические системы</b>						
1.		Вводное занятие. Инструктаж по ТБ в кабинете. Изучение деталей конструктора. Введение в терминологию.	2	1	1	лекция	беседа	
2.		Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось.	2		2	лекция, практическая работа	фронтальный опрос, тестирование	
3.		Блоки. Наклонная плоскость. Клин. Винт	2		2	лекция, практическая работа	фронтальный опрос, тестирование	
4.		Механические передачи. Зубчатые передачи	2		2	лекция, практическая работа	испытание робота	
5.		Механические передачи. Ременная передача	2	-	2	практическая работа	фронтальный опрос, тестирование	
6.		Механические передачи. Кривошипно-	2		2	лекция, практическая	опрос, тестирование	

		шатунный механизм				работа		
7.		Механические передачи. Кулачковые передачи. Храповой механизм.	2	-	2	практическая работа	тестирование программ опрос, тестирование	
8.		От простых механизмов до роботов. Сборка робота-пятиминутки	2	1	1	лекция, практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
9.		Моторы, электродвигатели, сервомоторы.	2	1	1	лекция, практическая работа	испытания робота, соревнования	
10.		Контроллеры и датчики. Их принцип работы. Датчики касания и гироскопический.	2	1	1	лекция, практическая работа	опрос, тестирование	
11.		Контроллеры и датчики. Их принцип работы. Датчик света	2	1	1	лекция, практическая работа	беседа	
12.		Контроллеры и датчики. Их принцип работы. Ультразвуковой датчик	2	-	2	практическая работа	защита проекта	
13.		Основы программирования в среде lego ev3. Программирование движения, повороты, разворот, объезд препятствий, движение вокруг объекта	2	1	1	лекция, практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга модели	
14.		Базовые алгоритмы: линейный, цикл, и ветвление	2	1	1	практическая работа	беседа, фронтальный опрос	

15.		Тип данных: числовой, строковый и логический	2	1	1	лекция, практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
16.		Математика: арифметика, линейные и квадратичные зависимости	2	1	1	лекция, практическая работа	опрос, тестирование	
17.		Математика: массивы	2	1	1	лекция, практическая работа	опрос, тестирование	
		<b><i>Сборка и программирование lego- моделей</i></b>						
18.		Сборка и программирование модели «Шагоход»	2		2	лекция, практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
19.		Сборка и программирование модели «Шагающий шестиногий робот»	2	-	2	практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
20.		Сборка и программирование различных видов захвата на роботе	2	1	1	лекция, практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
21.		Сборка и программирование модели «Мобильный однорычажный манипулятор»	2	1	1	лекция, практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
22.		Сборка и программирование модели «Вилочный погрузчик»	2	1	1	практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
23.		Сборка и программирование модели	2	1	1	лекция, практическая	педагогическое	

		«Мобильный двухзвенный манипулятор»	11			работа	наблюдение	
		<i>Соревновательная робототехника</i>						
24.		Сборка и программирование робота сумоиста	2	-	2	практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
25.		Внутреннее соревнование «Робосумо» Улучшение модели.	2	-	2	техническое соревнование	внутреннее соревнование	
26.		Сборка и программирование робота, выходящего из лабиринта	2	-	2	практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
27.		Внутреннее соревнование «Лабиринт» Улучшение модели.	2	-	2	техническое соревнование	внутреннее соревнование	
28.		Сборка и программирование робота сортировщика	2	-	2	практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
29.		Внутреннее соревнование «Сортировщик» Улучшение модели.	2	-	2	техническое соревнование	внутреннее соревнование	
30.		Сборка и программирование робота, движущегося по линии	2	-	2	техническое соревнование	взаимооценка обучающимися работ друг друга	
31.		Внутреннее соревнование «Трекер» Улучшение модели.	2	-	2	техническое соревнование	внутреннее соревнование	
32.		Сборка робота и программирование шагающего робота	2	-	2	практическая работа	взаимооценка обучающимися работ друг друга	

33.		Внутреннее соревнование «Шагоход» Улучшение модели.	2	-	2	техническое соревнование	внутреннее соревнование	
34.		Внутреннее соревнование «Робот-пенальти»	2	-	2	техническое соревнование	внутреннее соревнование	
		Всего :	68					

