

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ВЕЛИКОУСТЮГСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**Принято**

педагогическим советом  
муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования  
*«Центр дополнительного образования»*

Протокол №4 от 21.05.2020

**Утверждено**

приказом директора муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования»  
Дирказ №66-ОД от 01.06.2020

Директор Ямова Е.М. Ямова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Спортивная робототехника: LEGO+ТРИК»**

ДЛЯ ДЕТЕЙ  
СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА  
11-18 лет  
ОДИН ГОД ОБУЧЕНИЯ

Составила:  
педагог дополнительного образования  
Нутрихина Ирина Анатольевна

г. Великий Устюг  
Вологодская область  
2020 г.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Спортивная робототехника: LEGO+ТРИК» имеет техническую направленность. Программа предполагает обучение по двум модулям: «Спортивная робототехника LEGO» и «Спортивная робототехника LEGO+ТРИК».

Сегодня успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются в мировой экономике. Роботы выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Умные машины широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Повсеместное внедрение роботов в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

### **Актуальность**

В дополнительном образовании детей робототехника появилась совсем недавно, но интерес обучающихся к этому направлению растет стремительно. Робототехника в образовании отвечает требованиям формирования личности, способной ставить перед собой цели и, моделируя пути решения, достигать их.

Особую роль в освоении робототехники играет спортивная, соревновательная робототехника. Это направление нацелено на участие в различных робототехнических конкурсах, фестивалях, научно-практических конференциях и достижение определенного результата, лучшего, чем у других. В изучении соревновательной робототехники в основном используется практико-ориентированный подход – учебный метод, вовлекающий обучающихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях. Это позволяет формировать индивидуальные образовательные маршруты.

**Педагогическая целесообразность:** важность взаимосвязи воспитания, развития и обучения основывается на:

1. **Освоении знаний** об основах робототехники, конструирования, программирования, об основных принципах механики, о методах и этапах моделирования, о методах сбора, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований;

2. **Овладении умениями** применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда;

3. **Развитии** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания моделей и проектов, образного и технического мышления, мелкой моторики, речи обучающихся в процессе анализа проделанной работы;

4. **Воспитании** умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию;

5. **Использовании приобретенных знаний и умений в повседневной жизни** при решении творческих задач, при сборе и обработки информации, создании проектов.

6. **Мотивации** к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.

**7. Внедрении** современных технологий в учебных процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризацию профессии инженера и достижений в области робототехники.

**Новизна программы** заключается в развитии интереса к робототехнике через участие в соревнованиях, ориентации на проектный подход, в формировании у обучающихся устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности, стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы, расширение кругозора в области компьютерного моделирования, искусственного интеллекта.

#### **Межпредметные связи**

Изучение принципов моделирования, конструирования и программирования робототехнических систем, а также презентацию своих работ имеет межпредметные связи с программами общего образования: математики, физики, информатики, технологии, русского языка (проверка орфографии и пунктуации), проектной деятельностью.

Образовательная программа «Спортивная робототехника: LEGO+ТРИК» предусматривает одну единую **цель** - формирование информационной и инженерной культуры и получение практических знаний, умений и навыков моделирования, конструирования и программирования робототехнических систем.

Цель предусматривает решение следующих **задач**:

#### *Обучающие задачи:*

- способствовать формированию системы знаний, умений и навыков в области соревновательной робототехники.
- обеспечить условия для наиболее полной реализации творческого, профессионального и личностного потенциала талантливой молодежи через предоставление возможности участия в олимпиадах, круглых столах, семинарах.

#### *Развивающие:*

- развивать умения самостоятельной творческой деятельности;
- развивать работоспособность, ответственность за проделанную работу, потребность в труде и учебе;
- развивать умение планировать свою деятельность;
- развивать творческие способности (творческий подход к решению поставленной задачи), фантазию;
- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.

#### *Воспитательные:*

- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию;
- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Программа «Спортивная робототехника: LEGO+ТРИК» рассчитана на обучение в течение 1 года детей среднего и старшего школьного возраста (11-18 лет). Группы формируются от 10 до 12 человек. Занятия с использованием компьютеров проводятся не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий в школе, 1 раз в неделю общей продолжительностью: для детей старше 10 лет – 3 часа по 45 мин (В соответствии с СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 04.07.2014г.).

#### **Форма обучения.**

Форма обучения – очная. Допускается реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с применением дистанционных образовательных технологий.

## **Модуль «Спортивная робототехника LEGO»**

**Цель** – формирование умений и навыков моделирования, конструирования и программирования роботов для соревнований из набора LEGO Mindstorms EV3.

### **Задачи:**

#### *Обучающие задачи:*

- способствовать формированию системы знаний, умений и виртуальных навыков моделирования роботов в программе LEGO Digital Designer, конструирования и программирования роботов для соревнований из набора LEGO Mindstorms EV3.

#### *Развивающие:*

- развивать умения самостоятельной творческой деятельности;
- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.

#### *Воспитательные:*

- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию;
- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

#### **Ожидаемый результат:**

- **Знать:**
  - правила техники безопасности,
  - понятия: робот, моделирование, конструирование и программирование роботов,
  - интерфейс и принципы работы в программе LEGO Digital Designer,
  - интерфейс программы среды программирования LEGO Mindstorms EV3
  - принципы создания программ для роботов в среде LEGO Mindstorms EV3.
- **Уметь:**
  - моделировать роботов в программе LEGO Digital Designer,
  - конструировать роботов из набора LEGO Mindstorms EV3,
  - тестировать, исправлять недостатки роботов из набора LEGO Mindstorms EV3,
  - оформлять свои работы в виде портфолио,
  - строить вести свою исследовательскую и проектную работу.

## **Учебный план**

№	Название темы	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в спортивную робототехнику	12	6	6	самостоятельная работа
2	Моделирование робототехнических систем	9	3	6	самостоятельная работа
3	Конструирование робототехнической модели	9	3	6	самостоятельная работа
4	Программирование робототехнических систем	9	2	7	самостоятельная работа
5	Робототехнический проект	9	2	7	самостоятельная работа
	Итого:	48	16	32	

## **Календарно-учебный график**

1. Продолжительность учебного года:
  - начало учебного года – 01 сентября
  - окончание учебного года – 31 декабря
2. Количество учебных недель – 16
3. Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий
4. Продолжительность занятий для обучающихся среднего и старшего школьного возраста – 45 минут. Перерыв между занятиями – 10 минут
5. Промежуточная аттестация проводится в октябре, итоговая – в декабре.

## **Календарно-учебный график**

Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
12	12	12	12					

## **Содержание**

**Раздел 1.** Введение в спортивную робототехнику.

**Теория:** ТБ. Правила поведения. Презентация курса. Олимпиады по робототехнике. Знакомство с положениями по конкурсам, фестивалям, соревнованиям, конференциям. Как правильно поставить задачу на основании положения. Определение способов решения задачи. Выбор оптимальной модели для решения задачи

**Практика:** Решение олимпиадных задач. Формирование технической задачи по построению робота к конкретному виду соревнований.

**Раздел 2.** Моделирование робототехнических систем.

**Теория:** Программа LEGO Digital Designer. Фильтры и наборы. Выбор деталей для построения модели. Этапы построения модели.

**Практика:** Построение виртуальной модели. Генерация пособия по сборке виртуальной модели. Защита виртуальной модели.

**Раздел 3.** Конструирование робототехнической модели.

**Теория:** Анализ виртуальных моделей. Оценка работоспособности робота.

**Практика:** Выбор виртуальной модели для сборки. Сборка робота по виртуальной модели. Устранение недостатков робототехнической и виртуальной модели. Установка моторов, датчиков. Тестирование их работы. Сборка робототехнической модели. Тестирование робототехнической модели. Защита модели.

**Раздел 4.** Программирование робототехнических систем.

**Теория:** Основы программирования роботов. Связь работы датчиков и моторов с алгоритмическими конструкциями. Алгоритмический конструкции: условие, выбор, цикл.

**Практика:** Программирование робототехнической модели. Отладка программы. Тестирование программы на робототехнической модели. Защита программы.

**Раздел 5.** Робототехнический проект.

**Теория:** Структура робототехнического проекта. План работы над проектом.

**Практика:** Сбор фото и тестового материалов для проекта. Написание проекта согласно требуемой структуре. Подготовка к презентации проекта. Презентация проекта. Формирование портфолио. Защита портфолио (виртуальная модель, робототехническая модель, программа, проект).

## **Модуль «Спортивная робототехника: LEGO+ТРИК»**

**Цель** – подготовка роботов к участию в соревнованиях из набора LEGO Mindstorms EV3, формирование умений и навыков моделирования, конструирования и программирования роботов для соревнований из набора ТРИК.

### **Задачи:**

#### *Обучающие задачи:*

- способствовать формированию системы знаний, умений и навыков построения роботов для соревнований из набора LEGO Mindstorms EV3, конструирования и программирования роботов для соревнований из набора ТРИК.

#### *Развивающие:*

- развивать умения самостоятельной творческой деятельности,
- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.

#### *Воспитательные:*

- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию,
- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

#### **Ожидаемый результат:**

- **Знать:**
  - правила техники безопасности,
  - понятия: робот, моделирование, конструирование и программирование роботов,
  - принципы построения роботов для конкретных соревнований,
  - интерфейс и принципы работы в программе ТРИК Студио,
  - принципы создания программ для роботов в среде ТРИК Студио.
- **Уметь:**
  - конструировать роботов из набора LEGO Mindstorms EV3 для конкретных видов соревнований,
  - конструировать роботов из набора ТРИК,
  - тестировать, исправлять недостатки роботов из набора ТРИК
  - оформлять свои работы в виде портфолио,
  - строить вести свою исследовательскую и проектную работу.

## **Учебный план**

№	название темы	количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Подготовка к участию в робофестах	18	4	14	самостоятельная работа
2	Робототехнический набор ТРИК	24	10	14	самостоятельная работа
3	Моделирование робототехнической системы ТРИК	4	2	2	самостоятельная работа
4	Конструирование робототехнической системы ТРИК	6	2	4	самостоятельная работа
5	Программирование робототехнической модели ТРИК	2	0	2	самостоятельная работа
6	Подготовка к защите робототехнических проектов	6	0	6	самостоятельная работа
	Итого:	60	18	42	

## **Календарно-учебный график**

6. Продолжительность учебного года:
  - начало учебного года – 01 января
  - окончание учебного года – 31 мая
7. Количество учебных недель – 20
8. Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий
9. Продолжительность занятий для обучающихся среднего и старшего школьного возраста – 45 минут. Перерыв между занятиями – 10 минут
10. Промежуточная аттестация проводится в марте, итоговая – в мае.

## **Календарно-учебный график**

Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
				12	12	12	12	12

## **Содержание**

**Раздел 1.** Подготовка к участию в робофестах

**Теория.** Правила техники безопасности. Движение по черной линии. Регуляторы. Пропорциональный регулятор.

**Практика.** Шорт-Трек. Робот-счетчик. Робот-гольф. Робот-боулинг. Робот-сумо. Подготовка к робофестам. Оформление портфолио.

**Раздел 2.** Робототехнический набор ТРИК

**Теория:** ТБ при работе с робототехническим набором ТРИК. Состав набора. Знакомство с контроллером ТРИК. Знакомство с ТРИК Студией. Элементарные действия. Энкодеры. Алгоритмические структуры. Лабиринт. Подпрограммы. Танец в круге. Калибровка. Путешествие по комнате (защита от застреваний). Параллельные задачи. Парковка. Путешествие по комнате. Акселерометр. Гироскоп. Система управления. Релейный регулятор. Силовой мотор. Пропорциональный регулятор. Силовой мотор. Движение вдоль линии. Движение вдоль стены. ПД-регулятор. Компьютерное зрение. Line sensor. Компьютерное зрение. Color sensor.

**Практика:** Сборка трёхколёсной тележки. Лабиринт. Парковка. Движение вдоль линии. Движение вдоль стены. Компьютерное зрение.

**Раздел 3:** Моделирование робототехнической системы ТРИК

**Теория:** Формирование этапов построения модели.

**Практика:** Выбор модели, подбор деталей для построения модели. Формирование модели. Защита модели.

**Раздел 4:** Конструирование робототехнической системы ТРИК.

**Теория:** Анализ робототехнической модели ТРИК.

**Практика:** Сборка робота по разработанной модели. Устранение недостатков робототехнической модели. Сборка робототехнической модели. Тестирование робототехнической модели. Защита модели.

**Раздел 5:** Программирование робототехнической модели ТРИК

**Теория:** Принципы программирования роботов ТРИК.

**Практика:** Программирование робототехнической модели. Тестирование программы на робототехнической модели.

**Раздел 6:** Подготовка к защите робототехнических проектов

**Теория:** Повторение принципов моделирования, конструирования и программирования роботов.

**Практика:** Оформление портфолио работ за учебный год. Итоговая аттестация. Защита портфолио Итоги года. Планы на будущее.

## **Методическое обеспечение**

### **Основные формы и методы обучения**

Каждое задание, предложенное обучающимся, содержит Взаимосвязь, Моделирование, Рефлексия, Развитие.

**Взаимосвязь:** Пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенные опыт и знания удается соединить с уже имеющимися, или сделать их стимулом, отправной точкой для нового этапа обучения.

**Моделирование:** Обучение и получение знаний через действие - это принцип подразумевает и создание моделей и генерацию идей.

**Рефлексия:** осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

**Развитие:** поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе Развитие при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

Форма подведения итогов реализации программы: Презентация проектов. Промежуточное и итоговое тестирование.

Критерии оценивания работ: Оригинальность и творческий подход. Техническая сложность. Динамичность. Презентация.

Текущее усвоение модулей программы отслеживается следующими видами контроля: Входной (тестирование). Промежуточный (защита проекта). Итоговый (защита портфолио).

### **Материально-техническое обеспечение**

Нормы оснащения детей средствами обучения при проведении обучения по образовательной программе и интенсивность их использования

1) 10 компьютеров (1 компьютер на 1-го обучающегося)

Требования к компьютеру: Операционная система: Windows. Аппаратное обеспечение:

- 2 ГБ оперативной памяти
- Процессор с частотой 1.5 ГГц или выше
- 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске
- Экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей
- 1 свободный USB порт

2) 5 базовых наборов LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся)

3) 5 расширенных наборов LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся)

4) 5 наборов ТРИК (1 набор на 2-х обучающихся)

5) 1 принтер.

### **Список литературы:**

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
2. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
3. Конструируем роботов для соревнований. Робот – сумоист / В.В. Тарапата, А.В. Красных. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
4. <http://edurobots.ru/> - сайт «Занимательная робототехника» (10.06.2018)

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

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
2. Конструируем роботов для соревнований. Робот – сумоист / В.В. Тарапата, А.В. Красных. – М.: Лаборатория знаний, 2018.

## Приложение 1.

### **Календарно-тематический план Модуль «Спортивная робототехника LEGO»**

№	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов			Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					Всего	Теория	Практика			
				Введение в спортивную робототехнику	12	6	6			
1	сентябрь			Беседа, экскурсия	2	2		ТБ. Правила поведения. Презентация курса	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
2	сентябрь			Беседа, практическая работа	1	1		Олимпиады по робототехнике	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
3	сентябрь			Беседа, практическая работа	2	1	1	Решение олимпиадных задач	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
4	сентябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Решение олимпиадных задач	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
5	сентябрь			Беседа, практическая работа	2	1	1	Знакомство с положениями по конкурсам, фестивалям, соревнованиям, конференциям	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
6	сентябрь			Беседа, практическая работа	1		1	как правильно поставить задачу на основании положения	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
7	сентябрь			Беседа, практическая работа	2	1	1	определение способов решения задачи	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
8	сентябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Выбор оптимальной модели для решения задачи	ЦДО	Самостоятельная работа
Моделирование робототехнических систем					9	3	6			

9	октябрь			Беседа, практическая работа	2	1	1	Программа LEGO Digital Designer. Фильтры	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
10	октябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Выбор деталей для построения модели	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
11	октябрь			Беседа, практическая работа	2	1	1	Этапы построения модели	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
12	октябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Построение виртуальной модели	ЦДО	Самостоятельная работа
13	октябрь			практическая работа, самостоятельная работа	2	1	1	Построение виртуальной модели	ЦДО	Самостоятельная работа
14	октябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Генерация пособия по сборке виртуальной модели. Защита виртуальной модели	ЦДО	Самостоятельная работа
Конструирование робототехнической модели				9	3	6				
15	октябрь			Беседа, практическая работа	2	2		Выбор виртуальной модели для сборки	ЦДО	Самостоятельная работа
16	октябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Сборка робота по виртуальной модели	ЦДО	Самостоятельная работа
17	октябрь			Беседа, практическая работа	2	1	1	Устранение недостатков робототехнической и виртуальной модели	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
18	ноябрь			Беседа, практическая работа	1		1	Установка моторов, датчиков. Тестирование их работы	ЦДО	Беседа, педагогическое наблюдение
19	ноябрь			Беседа, практическая работа	2		2	Сборка робототехнической модели	ЦДО	Самостоятельная работа

2 0	ноябрь			Беседа, практиче- ская работа	1		1	Тестирование робототехни- ческой модели. Защита модели	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
Программирование робототехнических систем				9	2	7				
2 1	ноябрь			Беседа, практиче- ская работа	2	1	1	Основы про- граммирова- ния роботов	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 2	ноябрь			Беседа, практиче- ская работа	1	1	1	Связь работы датчиков и моторов с ал- горитмически- ми конструк- циями	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 3	ноябрь			Беседа, практиче- ская работа	2		2	Алгоритмиче- ский кон- струкции: условие, вы- бор, цикл	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 4	ноябрь			Беседа, практиче- ская работа	1		1	Программиро- вание робото- технической модели	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 5	ноябрь			Беседа, практиче- ская работа	2		2	Отладка про- граммы	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 6	декабрь			Беседа, практиче- ская работа	1		2	Тестирование программы на робототехни- ческой модели. Защита про- граммы	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
Робототехнический проект				9	2	7				
2 7	декабрь			Беседа, практиче- ская работа	2	1	1	Сбор фото и тестового ма- териалов для проекта	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 8	декабрь			Беседа, практиче- ская работа	1	1		Написание проекта со- гласно требуе- мой структуре	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
2 9	декабрь			Беседа, практиче- ская работа	2		2	Подготовка к презентации проекта	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
3 0	декабрь			Беседа, практиче- ская работа	1		1	Презентация проекта	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота
3 1	декабрь			Беседа, практиче- ская работа	2		2	Формирование портфолио	ЦДО	Самосто- тельная ра- бота

3 2	декабрь			Контрольная работа	1		1	Защита портфолио (виртуальная модель, робототехническая модель, программа, проект)	ЦДО	Педагогическое наблюдение
					48	16	32			

**Календарно-тематический план**  
**модуль «Спортивная робототехника: LEGO+ТРИК»**

№	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов			Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					Всего	Теория	Практика			
				Подготовка к участию в робофестах	18	4	14			
1	январь			Беседа, практическая работа	2	1	1	Движение по черной линии. Регуляторы. Пропорциональный регулятор	ЦДО	Педагогическое наблюдение
2	январь			Беседа, практическая работа	1	1		Шорт-Трек	ЦДО	Самостоятельная работа
3	январь			Беседа, практическая работа	2		2	Шорт-Трек	ЦДО	Самостоятельная работа
4	январь			Беседа, практическая работа	1	1		Робот-счетчик	ЦДО	Самостоятельная работа
5	январь			Беседа, практическая работа	2		2	Робот-счетчик	ЦДО	Самостоятельная работа
6	январь			Беседа, практическая работа	1	1		Робот-гольф	ЦДО	Самостоятельная работа
7	январь			Беседа, практическая работа	2		2	Робот-гольф	ЦДО	Самостоятельная работа
8	февраль			Беседа, практическая работа	1		1	Робот-боулинг	ЦДО	Самостоятельная работа

9	февраль			Беседа, практическая работа	2		2	Робот-боулинг	ЦДО	Самостоятельная работа
10	февраль			Беседа, практическая работа	1		1	Робот-сумо	ЦДО	Самостоятельная работа
11	февраль			Беседа, практическая работа	2		2	Подготовка к робофестам	ЦДО	Самостоятельная работа
12	февраль			Беседа, практическая работа	1		2	Подготовка к робофестам. Оформление портфолио	ЦДО	Самостоятельная работа
Робототехнический набор ТРИК				24	10	14				
13	февраль			практическая работа	2	1	1	ТБ при работе с робототехническим набором ТРИК. Состав набора	ЦДО	Самостоятельная работа
14	февраль			практическая работа	1	1		Трехколесная тележка	ЦДО	Самостоятельная работа
15	февраль			практическая работа	2	1	1	Знакомство с контроллером ТРИК	ЦДО	Самостоятельная работа
16	март			практическая работа	1	1		Знакомство с ТРИК Студией	ЦДО	Самостоятельная работа
17	март			практическая работа	2	1	1	Элементарные действия. Энкодеры. Алгоритмические структуры	ЦДО	Самостоятельная работа
18	март			Беседа, практическая работа	1	1	1	Лабиринт. Подпрограммы	ЦДО	Педагогическое наблюдение
19	март			Беседа, практическая работа	2		1	Танец в круге. Калибровка. Путешествие по комнате (защита от застреваний)	ЦДО	Самостоятельная работа
20	март			Беседа, практическая работа	1	1		Параллельные задачи. Парковка. Путешествие	ЦДО	Самостоятельная работа
21	март			Беседа, практическая работа	2		2	Путешествие по комнате. Акселерометр. Гироскоп	ЦДО	Самостоятельная работа

2 2	март			Беседа, практическая работа	1	1		Система управления. Релейный регулятор. Силовой мотор	ЦДО	Самостоятельная работа
2 3	март			Беседа, практическая работа	2		2	Пропорциональный регулятор. Силовой мотор	ЦДО	Самостоятельная работа
2 4	апрель			Беседа, практическая работа	1	1		Движение вдоль линии	ЦДО	Самостоятельная работа
2 5	апрель			Беседа, практическая работа	2		2	Движение вдоль стены. ПД-регулятор	ЦДО	Самостоятельная работа
2 6	апрель			Беседа, практическая работа	1	1		Компьютерное зрение. Line sensor	ЦДО	Самостоятельная работа
2 7	апрель			Беседа, практическая работа, соревнование	3		3	Компьютерное зрение. Color sensor	ЦДО	Самостоятельная работа
Моделирование робототехнической системы ТРИК					4	2	2			
2 8	апрель			Беседа, практическая работа	2	2		Выбор модели, подбор деталей для построения модели	ЦДО	Самостоятельная работа
2 9	апрель			Беседа, практическая работа	1		1	Формирование этапов построения модели	ЦДО	Самостоятельная работа
3 0	апрель			Беседа, практическая работа	1		1	Защита модели	ЦДО	Самостоятельная работа
Конструирование робототехнической системы ТРИК					6	2	4			
3 1	апрель			Беседа, практическая работа, соревнование	2	1	1	Сборка робота по разработанной модели	ЦДО	Самостоятельная работа
3 2	май			Беседа, практическая работа	2	1	1	Устранение недостатков робототехнической модели	ЦДО	Самостоятельная работа

3 3	май			Беседа, практическая работа	1		1	Сборка робототехнической модели	ЦДО	Самостоятельная работа
3 4	май			Беседа, практическая работа	1		1	Тестирование робототехнической модели. Защита модели	ЦДО	Самостоятельная работа
Программирование робототехнической модели ТРИК					2	0	2			
3 5	май			Беседа, практическая работа	1		1	Программирование робототехнической модели	ЦДО	Самостоятельная работа
3 6	май			Беседа, практическая работа	1		1	Тестирование программы на робототехнической модели. Защита программы	ЦДО	Самостоятельная работа
Подготовка к защите робототехнических проектов					6	0	6			
3 7	май			Беседа, практическая работа, соревнование	1		1	Оформление портфолио работ за учебный год.	ЦДО	Самостоятельная работа
3 8	май			Беседа, практическая работа	2		2	Итоговая аттестация. Защита портфолио	ЦДО	Самостоятельная работа
3 9	май			Беседа, практическая работа	1		1	Повторение принципов моделирования, конструирования и программирования роботов	ЦДО	Самостоятельная работа
4 0	май			Беседа, практическая работа	2		2	Итоги года. Планы на будущее	ЦДО	Самостоятельная работа
					60	18	42			

## **Приложение 2.**

### ***Состав робототехнического портфолио работ***

1. Титульный лист
2. Виртуальная модель робота в среде LEGO Digital Designer.
3. Модель робота из набора LEGO Mindstorms EV3.
4. Программа робота и её описание.
5. Робототехнический проект из набора LEGO Mindstorms EV3.
6. Модель робота из набора ТРИК.
7. Программа робота и её описание.
8. Робототехнический проект из набора ТРИК.
9. Участие в конкурсах, соревнованиях, конференциях.

## **Приложение 3.**

### ***Критерии оценки робототехнического проекта***

1. Оригинальность и творческий подход.
2. Качество выступления (грамотная речь, четкость, доступность, артистичность, логичность).
3. Уровень программирования.
4. Техническая сложность конструкции.
5. Подвижность и Функциональность (Робот не нуждается в доработке, требуется небольшая доработка, робот требует серьезной доработки).
6. Креативность (оригинальность) проекта.

### ***Критерии оценки робототехнического портфолио работ***

1. Наличие творчески оформленной обложки, отражающей личность и интересы студента
2. Аккуратность/тщательность выполнения
3. Структура материала
4. Полнота наполнения портфолио
5. Творческое оформление

## **Приложение 4. Нормы оснащения детей средствами обучения при проведении обучения по образовательной программе и интенсивность их использования**

- 1) 10 компьютеров (1 компьютер на 1-го обучающегося)

Требования к компьютеру: Операционная система: Windows. Аппаратное обеспечение:

- 2 ГБ оперативной памяти
- Процессор с частотой 1.5 ГГц или выше
- 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске
- Экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей
- 1 свободный USB порт

- 2) 5 базовых наборов LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся)

- 3) 5 расширенных наборов LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся)

- 4) 5 наборов ТРИК (1 набор на 2-х обучающихся)

- 5) 1 принтер.

## **Приложение 5.**

### **Входной тест**

#### **Информатика:**

1. Рисунки на флагах могут иметь вид круга, квадрата, треугольника или звезды, при чём их можно раскрасить в зелёный, красный или синий цвет. Сколько можно сделать различных флагов? (10 баллов)

2. Вытянув репку, дед, бабка, внучка, Жучка, кошка и мышка решили отпраздновать это событие. Они хотят рассесться вокруг круглого стола и торжественно поужинать вытянутой репкой. Однако у каждого героя сказки есть свои пожелания к рассадке.

- Кошка и Жучка, как и любая кошка с собакой, хотят сидеть максимально далеко друг от друга.
- Мышке всё равно, где сидеть, лишь бы не рядом с кошкой.
- Внучка хочет сидеть непременно между бабкой и Жучкой.
- Дед хочет всё время видеть свою любимую внучку, поэтому требует, чтобы она сидела ровно напротив него.
- Бабка и дед не очень ладят в последнее время, поэтому между ними обязательно должен сидеть хотя бы один персонаж сказки.
- Бабка хочет, чтобы рядом с ней обязательно сидела кошка.

Как должны рассесться герои сказки, чтобы все остались довольны? (10 баллов)

3. Робот-связист запрограммирован так, чтобы зашифровывать и расшифровывать сообщения с применением шифра сдвига. При этом способе шифрования буквы алфавита исходного сообщения сдвигаются на фиксированное число позиций.

Например, если мы сдвинем весь алфавит на 3 буквы, то полученный шифр будет называться шифром Цезаря. При этом каждую букву исходного текста нужно будет заменить соответствующей буквой шифрованного алфавита: буква «А» станет «Г», «Б» станет «Д», буква «Е» «сдвигается» на три буквы вперёд и станет буквой «З», и так далее. Алфавит зацикливается, то есть буквы в конце алфавита будут шифроваться буквами из начала алфавита, например, буква «Я» станет буквой «В».

Слово СЛОВАРЬ,  
зашифрованное с помощью шифра Цезаря,  
превратиться в ФОСЕГУЯ.

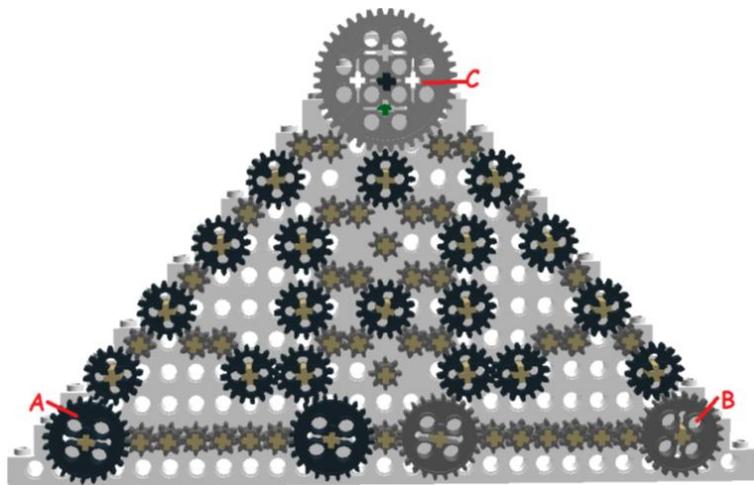
Ключом к такого рода шифрам можно считать соотнесение одной из букв исходного алфавита с соответствующей ей буквой «сдвинутого» алфавита. Для шифра Цезаря, например, можно указать такой ключ: буква «Г» переходит в букву «Ё». Помогите роботу-связисту расшифровать следующее сообщение, зашифрованное с помощью шифра-сдвига, если известно, что буква «К» переходит в букву «Ы»:

ЫБЯГЮХЬОСЩГХГРГМВРЭЯЦГРЭЩЮЯТЬЦГР.

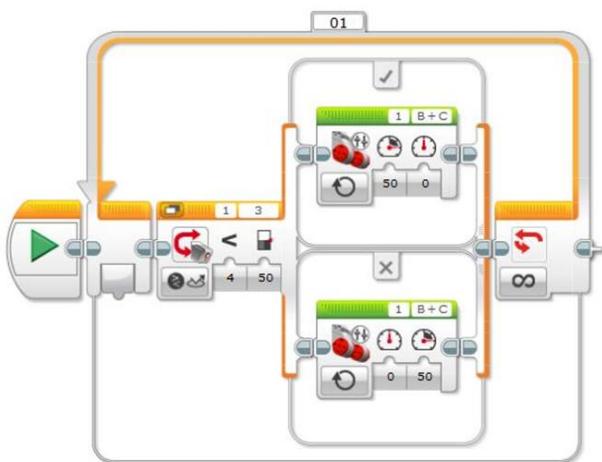
(10 баллов)

#### **Робототехника:**

4. На рисунке 1 представлена механическая передача. Будут ли вращаться шестерни А, В и С в одну сторону? (10 баллов)



5. На рисунке 2 представлена программа движения робота. Что будет делать робот, если его запустить на полу белого цвета? Объясните свой ответ. (10 баллов)



*Минимальное количество проходных баллов - 20*

## Приложение 6.

### Санитарно-гигиенические нормы и безопасность труда

Компьютеризация образования и досуга детей наряду с несомненными достоинствами породила массу проблем, связанных со здоровьем подрастающего поколения.

Согласно статистическим данным, наибольшая частота функциональных изменений в организме при работе с персональным компьютером отмечается со стороны органов зрения, костно-мышечной и нервно-психической систем. Отечественные и зарубежные исследования показывают, что более 90% работающих за дисплеями жалуются на утомляемость, боли в области затылка, шеи, слезотечение, жжение или боли в области глаз.

Для обучающихся предупреждение этих неблагоприятных изменений имеет особое значение, поскольку в школьном возрасте продолжается процесс роста и развития таких систем, как зрительная, нервная и костно-мышечная, и организм очень чувствителен к воздействию различных факторов среды. Среди педагогов и родителей бытует мнение, что работа за монитором аналогична просмотру телепередач. Однако, как показали исследования вра-

чей, работа на достаточно близком расстоянии от светящегося экрана более утомительна, чем просмотр телепередач или работа с учебником.

Компьютерное обучение связано с интенсификацией учебной деятельности школьника, необходимостью усвоить непростой язык общения с машиной. К этому следует добавить высокое эмоциональное напряжение и постоянную статическую нагрузку. Кроме того, в кабинете, где работают компьютеры, формируются специфические условия среды: повышается температура, снижается влажность, изменяется химический состав. Сами компьютеры являются источниками различного рода электромагнитных излучений.

Проведение занятий с использованием компьютеров требует соблюдения целого ряда условий для того, чтобы избежать негативного воздействия на здоровье детей.

Занятия в компьютерных кружках рекомендуется проводить не чаще одного – двух раз в неделю общей продолжительностью для детей 7-10 лет – не более 60 минут, для детей с 11 лет и старше – не более 90 минут. В середине занятия необходимо сделать 10-минутный перерыв.

Для обеспечения учебного процесса и сохранения здоровья обучающихся в ходе занятий соблюдаются следующие условия:

- Освещение помещения осуществляется естественным световым потоком, а в вечернее время используется общее электрическое освещение класса потолочными светильниками,
  - Перед началом занятия помещение проветривается,
  - Во внеурочное время проводится влажная уборка кабинета.

Учебный процесс и особенно практические занятия контролируются педагогом с точки зрения правил безопасности и сохранения здоровья обучающихся. В частности, на занятиях ведется наблюдение за правильной посадкой детей на рабочем месте, предлагается комплекс упражнений для снятия напряжения глаз.

#### **Примерный комплекс упражнений для глаз**

1. Закрыть глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, затем расслабить мышцы глаз, посмотреть вдаль 1-6. Повторить 4-5 раз.
2. Посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1-4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль 1-6. Повторить 4-5 раз.
3. Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1-4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1-6. Аналогичным образом проводиться упражнение с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3-4 раза.
4. Перевести взгляд быстро по диагонали направо и вверх – налево и вниз, потом прямо вдаль на счет 1-6, затем налево и вверх – направо и вниз и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.