Северо-Западное управление министерства образования Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа им. Героя Советского Союза М.Н.Заводского с. Елховка
муниципального района Елховский Самарской области
Отделение дополнительного образования детей
«Елховский Центр дополнительного образования детей»

Программа принята
на основании решения
педагогического совета
Протокол № 3 от «23» 06.2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБОУ СОШ
им. М.Н. Заводского с.Елховка
О.Г. Свиридова

Приказ № 101/2 - од от « 26 » 06.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

Возраст детей: 7-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик: Киреева О.Н
педагог отделения
дополнительного образования детей

с. Елховка, 2025 г.

Оглавление

1. **Пояснительная записка** 3
   - Актуальность программы 3
   - Новизна программы 4
   - Отличительные особенности 4
   - Педагогическая целесообразность 5
   - Цель и задачи 5
   - Возраст детей 5
   - Сроки реализации 6
   - Формы и методы работы 6
   - Ожидаемые результаты 6
2. **Учебный план** 7
3. **Содержание программы по модулям** 7
   - Модуль «Знакомство с роботами» 12
   - Модуль «Исследование и конструирование робота» 16
   - Модуль «Проектная деятельность» 19
4. **Методическое обеспечение программы** 20
   - Материально-техническое обеспечение 21
5. **Список литературы** 21
6. **Приложение к программе** КТП 23

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучающихся 7-17 летнего возраста, проявляющих интерес к моделированию, конструированию и программированию. В результате обучения, дети овладеют достаточным объемом технических знаний, необходимых для дальнейшего технического образования, позволит вовлечь учащихся в процесс инженерного творчества, предоставит возможность для приобретения решения практических задач с помощью робототехнических устройств, которые они сами могут сконструировать и запрограммировать. Знакомство с конструкторами позволит юным исследователям шаг за шагом погрузиться в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» техническая.

Актуальность программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Программа составлена с учетом приоритетов развития дополнительного образования детей в Самарской области, направленных на развитие технического творчества, приоритетов Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года, подразумевающих подготовку и поддержку высококвалифицированных рабочих и инженерных кадров для производственной сферы

Программа может реализовываться с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при

реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022

г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от

28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Работа по программе заключается в использовании Лего-конструкторов, что повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Отличительной особенностью данной программы является применение **конвергентного подхода** и построена с использованием межпредметных связей. По опыту работы чаще присутствуют связи между математикой, физикой, информатикой, иностранными языками. Реализация межпредметных связей способствует систематизации, глубине и

прочности знаний, а процесс обучения становится более творческим и разнообразным.

Программа также может реализовываться в **сетевой форме.** Сетевая форма реализации обеспечивает возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов общеобразовательных организаций: мини-технопарков, «Точек роста», кабинетов ЦОС.

В данную программу введен региональный компонент. Ряд тем рассматривается на примере достижений науки и техники родного края (Самарская область).

Некоторые темы программы могут изучаться в **дистанционном формате** в форме вебинара, видеозаписей мастер-классов, с использованием Сферума, различных образовательных платформ.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа содержит воспитательный компонент, направленный на формирование у обучающихся общероссийской гражданской идентичности, патриотизма, гражданской ответственности, чувства гордости за историю России, воспитание культуры межнационального общения, что предусматривается Федеральным проектом «Успех каждого ребенка» Нацпроекта «Образование», Концепции развития дополнительного образования до 2030 г. Воспитательный компонент реализуется в процессе обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе и через участие детей в разнообразных воспитательных и профилактических мероприятиях, акциях, в общественной деятельности, проводимых в учреждении в соответствии с планом воспитательной работы учреждения, а также в совместной деятельности с родителями обучающихся.

Цель программы – обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- Ознакомить с основными принципами механики;
- Дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при

конструировании робототехнических средств;

Развивающие:

- развивать образное, техническое мышление;
- развивать умение работать в команде по предложенным инструкциям;
- развивать творческую инициативу и умение самостоятельно находить верное решение;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать интерес к учебным предметам посредством конструктора.

Воспитывающие:

- воспитывать нравственные качества личности: настойчивость в достижении цели, ответственность, дисциплинированность, трудолюбие;
- воспитывать коммуникативные качества;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 7-17 лет

Сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения: 108 часов в год.

Формы обучения:

- беседа;
- наблюдения
- соревнования;
- лабораторные занятия;
- экспериментов;
- защита проектов

Формы организации деятельности: групповая, фронтальная

Режим занятий: 3 раза в неделю 1 академический час (45 мин),

перемена 10 минут.

Наполняемость учебных групп: 10 - 15 человек.

Планируемые результаты:

Личностные результаты:

• формирование познавательных интересов, интеллектуальных и

творческих способностей обучающихся;

• формирование целостного мировоззрения, соответствующего

современному уровню развития науки и технологий;

• самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

• готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

• проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

• мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

• формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

• формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

• овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

• умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

• овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

• умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

• развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его, признавать право другого человека на иное мнение;

• формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

• комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

• поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

• самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;

• виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;

• проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе

моделирования изделия или технологического процесса;

• выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

• формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты.

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДОП "РОБОТОТЕХНИКА"

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика
1	**Модуль «Знакомство с роботами»**	**38**	**16**	**22**
1.1.	РАЗДЕЛ Введение в робототехнику	18	8	8
1.2	РАЗДЕЛ Управление	26	8	14
2	**Модуль «Исследование и конструирование робота»**	**36**	**16**	**20**
2.1	РАЗДЕЛ Исследование	21	10	11
2.2	РАЗДЕЛ Конструирование	15	6	9
3	**Модуль «Проектная деятельность»**	**34**	**15**	**19**
3.1	РАЗДЕЛ Проектная деятельность	34	15	19
	Итого	**108**	**47**	**61**

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того, чтобы оценить усвоение программы, в течении года используются следующие методы диагностики: тестирование, защита проектов, выполнение творческих заданий, участие в конкурсах, наблюдение.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством тестирования, создания и защиты проектов.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%: работает с учебным материалом с помощью педагога: в основном выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами

самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу; умеет применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса

- наблюдение
- тестирование
- выполнение творческих заданий
- участие в конкурсах, викторинах в течение года
- защита проектов

Модуль 1. «Знакомство с роботами»

Цель: знакомство со средой конструирования, названиями и назначением деталей конструктора.

Задачи:

- изучить названия и назначение деталей конструктора и их соединений, электронные компоненты конструктора их подключение и правила работы, понятие команды, программы;
- закрепить знания интерфейса программы, понятия ожидание действия, понятие цикла;
- сформировать навыки создания простых программ для робота;
- освоить приемы использования мотора в технике;
- научить использовать датчик касания для управления роботом, использовать блок цикла, сохранять программы на компьютере и загружать в робота;
- воспитать ответственность, дисциплинированность, трудолюбие.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основную деятельность в рамках образовательной программы, интерактивный конструктор, среду программирования;
- управление моторами конструктора, изменение мощности моторов.

Обучающийся должен уметь:

- использовать датчик касания и датчик освещенности для управления роботом, блок цикла, сохранять программы на компьютере и загружать в робота.
- устанавливать взаимосвязь микропроцессор + конструктор + программа = робот.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с деталями программ.

Учебно-тематический план 1 модуля

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	**Модуль «Знакомство с роботами»**	**38**	**16**	**22**	
1.1.	**РАЗДЕЛ 1 Введение в робототехнику**	**18**	**8**	**8**	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	2	2	-	Наблюдение, беседа
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Названия и назначение деталей.	1	1	-	Наблюдение, беседа

3.	Изучение типовых соединений деталей.	2	1	1	Наблюдение, беседа
4.	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1	1	-	Опрос
5.	Ознакомление с принципами описания конструкции.	2	1	1	Наблюдение, беседа
6.	Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.	1	1	-	Наблюдение, беседа
7.	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2		2	Тестирование, практическая работа
8.	Программа Lego Mindstorm. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом	1	1	-	Наблюдение, беседа
9.	Микропроцессор и правила работы с ним. Подключение моторов и датчиков. Основы электричества.	2	1	1	Наблюдение, беседа
10.	Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.	1	1	-	Наблюдение, беседа
11.	Тестирование датчиков.	2	-	2	Опрос
12.	Понятие команды, программы и программирования.	1	-	1	Опрос
1.2	**РАЗДЕЛ 2 Управление**	**26**	**8**	**14**	
13.	Управление 1. -Управление одним мотором.	2	1	1	Наблюдение, беседа
14.	Управление 1. -Загрузка программ.	1	-	1	Наблюдение, беседа
15.	Управление 2. -Управление двумя моторами.	2	-	1	Наблюдение, беседа
16.	Управление 2. -Изменение мощности мотора.	1	1	-	Наблюдение, беседа
17.	Модель «вентилятор» или вертолет (по выбору ученика)	2	1	1	Практическая работа
18.	Зубчатые передачи, их виды.	1	1		Наблюдение, беседа
19.	Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес.	2	-	1	Наблюдение, беседа
20.	Самостоятельная творческая работа учащихся «Зубчатая передача».	1	-	1	Практическая работа
21.	Управление 3 -Использование Датчика Касания в команде Жди	2	1	1	Наблюдение, беседа
22.	Управление 3 -Создание двухступенчатых программ	1	-	1	Наблюдение, беседа
23.	Управление 4 - Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы	2	1	1	Наблюдение, беседа
24.	Управление 4 - Сохранение и загрузка программ	1	-	1	Наблюдение, беседа

25.	Создание программы «Поворот на 90°» с использованием датчика касания (направо и налево)	2	1	1	Практическая работа
26.	Микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGO-робот.	1	1	-	Наблюдение, беседа
27.	Управление 5 - Использование Датчика Освещенности в команде Жди	2	-	1	Наблюдение, беседа
28.	Управление 6 - Создание многоступенчатых программ	1	-	1	Наблюдение, беседа
29.	Соревнование «Траектория» между группами, обсуждение проектов и программ	2	1	1	Соревнование

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Роботы вокруг нас.

Теория: введение в программу. Инструктаж по охране труда и технике безопасности. Историческая справка. Понятие и современное понимание.

Тема 2. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Названия и назначение деталей.

Теория: обзор деталей конструктора (контроллер, моторы, датчики, колеса, шестеренки, оси, балки, штифты, коннекторы, втулки и другое).

Тема 3. Изучение типовых соединений деталей.

Теория: соединения штифтами, типизированными под цилиндр или крест, применение коннекторов.

Практика: конструирование моста с применением полученных знаний.

Тема 4. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.

Теория: свойства конструкций. Жесткость и прочность.

Тема 5. Ознакомление с принципами описания конструкции.

Теория: постановка конструкторских задач, их соответствие и описание.

Практика: построение башни максимально возможной высоты с применением любых деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3 Education.

Тема 6. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Теория: визуальные условные обозначения деталей в программе LEGO и их схематическое представление на ячейках набора.

Тема 7. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Практика: свободная сборка.

Тема 8. Программа LEGO Mindstorm. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом.

Теория: конструкторские идеи и инструкции по сборке LEGO Mindstorms.

Тема 9. Микропроцессор и правила работы с ним. Подключение моторов и датчиков. Основы электричества.

Теория: управление микроконтроллером, порты подключения.

Практика: включение и отключение микроконтроллера, загрузка и запуск программ, Bluetooth.

Тема 10. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.

Теория: электрическая цепь, полярность и напряжение.

Тема 11. Тестирование датчиков.

Практика: проверка передачи установленных значений датчиками (расстояние, цвет, угол наклона, касание) на подключенный контроллер.

Тема 12. Понятие команды, программы и программирования. *Практика:* понятие команды, программы и программирования. **Тема 13.** Управление одним мотором.

Теория: управление одним мотором.

Практика: практическое задание.

Тема 14. Загрузка программ.

Практика: загрузка программ.

Тема 15. Управление двумя моторами. *Теория:* управление двумя моторами. *Практика:* практическое задание.

Тема 16. Изменение мощности мотора.

Теория: изменение мощности мотора.

Тема 17. Модель «вентилятор» или вертолет (по выбору ученика). *Теория:* модель «вентилятор» или вертолет (по выбору ученика). *Практика:* практическое задание.

Тема 18. Зубчатые передачи, их виды. *Теория:* зубчатые передачи, их виды.

Тема 19. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. *Практика:* применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. **Тема 20.** Самостоятельная творческая работа учащихся «Зубчатая передача».

Теория: самостоятельная творческая работа учащихся «Зубчатая передача».

Тема 21. Использование Датчика Касания в команде Жди. *Теория:* использование Датчика Касания в команде Жди. *Практика:* практическое задание.

Тема 22. Создание двухступенчатых программ.

Практика: создание двухступенчатых программ.

Тема 23. Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы.

Теория: использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы.

Практика: практическое задание.

Тема 24. Сохранение и загрузка программ. *Практика:* сохранение и загрузка программ.

Тема 25. Создание программы «Поворот на 90°» с использованием датчика касания (направо и налево).

Теория: создание программы «Поворот на 90°» с использованием датчика касания (направо и налево).

Практика: практическое задание.

Тема 26. Микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGOробот.

Теория: микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGOробот

Тема 27. Использование Датчика Освещенности в команде Жди.

Практика: использование Датчика Освещенности в команде Жди.

Тема 28. Создание многоступенчатых программ.

Тема 29. Соревнование «Траектория» между группами, обсуждение проектов и программ.

Теория: соревнование «Траектория» между группами, обсуждение проектов и программ.

Практика: практическое задание

Модуль 2. «Исследование и конструирование робота»

Цель: освоить основные понятия: данные, загрузка, график, сравнение и описание.

Задачи:

- познакомить с понятиями: сенсор, датчик, органы чувств, оптимизации закрепление понятия – проектирование сбора данных
- научить планировать деятельность робота, согласно полученной задачи по сбору данных об освещенности и движения робота, согласно полученной задачи по сбору данных об освещенности в течение заданного промежутка времени.
- научить программировать движения робота в зависимости от внешних воздействий.
- формировать ответственность за выполненную работу;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- программу Исследователь, интерфейс и порядок загрузки данных в программу;
- приемы оптимизации при составлении программ.

Обучающийся должен уметь:

- сравнивать полученные результаты и описывать, сопоставляя с внешними воздействиями.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по использованию программной среды
- по использованию палитры инструментов программного обеспечения.

Учебно – тематический план

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
2	**Модуль «Исследование и конструирование робота»**	**36**	**16**	**20**	
2.1	**РАЗДЕЛ Исследование**	**21**	**10**	**11**	
1.	Исследование. Управление 1 Обзор областей раздела Исследователь	1	1	-	Наблюдение, беседа
2.	Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание	2	1	1	Наблюдение, беседа
3.	Исследование. Управление 2 Обзор областей раздела Исследователь: - Просмотр и Сравнение, Описание	1	1	-	Наблюдение, беседа
4.	Исследование. Управление 3 - Проектирование сбора данных Mindstorms EV3 с использованием Датчика Цвета.	2	1	1	Наблюдение, беседа
5.	Исследование. Управление 4 - Проектирование сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.	1	1	-	Наблюдение, беседа
6.	Исследование. Управление 5 Программирование движения робота и сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.	2	1	1	Практическая работа.
7.	Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками освещенности. Программирование.	1	-	1	Практическая работа.
8.	Микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGO-робот.	2	1	1	Наблюдение, беседа
9.	Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками света.	1	-	1	Наблюдение, беседа
10.	Программирование датчиков света	2	1	1	Наблюдение, беседа
11.	Модель с одним датчиком света. Программирование.	1	-	1	Наблюдение, беседа
12.	Модель с двумя датчиками света. Программирование.	2	1	1	Опрос

13.	Подготовка к соревнованиям, обсуждение проектов и программ	1	1	-	Практическая работа.
14.	Соревнования «Движение по линии» между группами	2	-	2	Соревнования
2.2	**РАЗДЕЛ Конструирование**	**15**	**6**	**9**	
15.	Конструирование 1 -Управление двумя моторами с помощью команды Жди	1	1	-	Наблюдение, беседа
16.	Конструирование 1 -Использование палитры команд и окна Диаграммы	2	1	1	Наблюдение, беседа
17.	Конструирование 2 - Использование палитры инструментов - Загрузка программ - Управление мощностью моторов - Использование Модификаторов	1	1	-	Опрос
18.	Конструирование 3 -Копирование и вставка пиктограмм в программе - Использование Датчика Касания в команде Жди - Сохранение программы	2	1	1	Наблюдение, беседа
19.	Органы чувств робота. Датчик света.	1	1	-	Опрос
20.	Модели, реагирующие на изменение освещенности.	2	1	1	Наблюдение, беседа
21.	Конструирование 4 - Использование Датчика Освещенности в команде Жди - Использование команд Прыжок и Метка - Загрузка ранее сохраненной программы	1	-	1	Наблюдение, беседа
22.	Конструирование 5 - Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов - Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности - Программирование движения робота и сбора данных об освещенности	2	-	2	Наблюдение, беседа
23.	Конструирование 6 - Смена графиков - Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание	1	-	1	Наблюдение, беседа
24.	Органы чувств робота. Датчик освещенности. Движение по траектории 1 датчик освещенности	2	-	2	Наблюдение, беседа

Содержание программы модуля

Тема 1. Исследование. Управление 1. Обзор областей раздела Исследователь.

Теория: исследование. Управление 1. Обзор областей раздела Исследователь.

Тема 2. Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание.

Теория: загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание.

Практика: практическое задание.

Тема 3. Исследование. Управление 2. Обзор областей раздела Исследователь: просмотр и Сравнение, Описание.

Теория: исследование. Управление 2. Обзор областей раздела Исследователь: просмотр и Сравнение, Описание.

Тема 4. Проектирование сбора данных Mindstorms EV3 с использованием Датчика Цвета.

Теория: проектирование сбора данных Mindstorms EV3 с использованием Датчика Цвета.

Практика: практическое задание.

Тема 5. Проектирование сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.

Теория: проектирование сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.

Тема 6. Программирование движения робота и сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.

Теория: программирование движения робота и сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.

Практика: практическое задание.

Тема 7. Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками освещенности. Программирование.

Практика: движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками освещенности. Программирование.

Тема 8. Микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGOробот.

Теория: микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGOробот.

Тема 9. Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками света.

Практика: движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками света.

Тема 10. Программирование датчиков света.

Теория: программирование датчиков света.

Практика: практическое задание.

Тема 11. Модель с одним датчиком света.

Практика: модель с одним датчиком света.

Тема 12. Модель с двумя датчиками света.

Теория: модель с двумя датчиками света.

Практика: практическое задание.

Тема 13. Подготовка к соревнованиям, обсуждение проектов и программ.

Теория: подготовка к соревнованиям, обсуждение проектов и программ.

Тема 14. Соревнования «Движение по линии» между группами.

Практика: соревнования «Движение по линии» между группами.

Тема 15. Управление двумя моторами с помощью команды Жди.

Теория: управление двумя моторами с помощью команды Жди.

Тема 16. Использование палитры команд и окна Диаграммы.

Теория: использование палитры команд и окна Диаграммы.

Практика: практическое задание.

Тема 17. Использование палитры инструментов. Управление мощностью моторов. Использование Модификаторов.

Теория: использование палитры инструментов. Управление мощностью моторов. Использование Модификаторов.

Тема 18. Копирование и вставка пиктограмм в программе. Использование Датчика Касания в команде Жди. Сохранение программы.

Теория: копирование и вставка пиктограмм в программе. Использование Датчика Касания в команде Жди. Сохранение программы.

Практика: практическое задание.

Тема 19. Органы чувств робота. Датчик света.

Теория: органы чувств робота. Датчик света.

Тема 20. Модели, реагирующие на изменение освещенности.

Теория: модели, реагирующие на изменение освещенности.

Практика: практическое задание.

Тема 21. Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Использование команд Прыжок и Метка. Загрузка ранее сохраненной программы.

Практика: использование Датчика Освещенности в команде Жди. Использование команд Прыжок и Метка. Загрузка ранее сохраненной программы.

Тема 22. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов. Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности. Программирование движения робота и сбора данных об освещенности.

Практика: программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов. Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности. Программирование движения робота и сбора данных об освещенности.

Тема 23. Смена графиков. Обзор областей раздела. Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание.

Практика: смена графиков. Обзор областей раздела. Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание

Тема 24. Органы чувств робота. Датчик освещенности. Движение по траектории 1 датчик освещенности. Практика: органы чувств робота. Датчик освещенности. Движение по траектории 1 датчик освещенности.

Модуль 3. «Проектная деятельность»

Цель: знакомство с понятиями простой механизм, рычаг, правило рычага, шестеренка, зубцы, ведущее и ведомое колесо, вращательное движение, ременная передача, вал, ремень, передаточное отношение.

Задачи:

- научиться конструировать рычажные механизмы "Разводной мост", "Шлагбаум", "Танцующие птички", "Подъемный мост", "Модель робота-танцора", "Мощная модель робота".
- познакомиться с технологией сборки и программирования Лего-роботов
- научиться создавать модель "Движение по линии с двумя датчиками освещенности"

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- приемы автоматического управления роботом, программирование действий в зависимости от времени, уровня освещенности;
- понятия простого механизма, его разновидностей, на примере рычага, зубчатой передачи, правилом рычага;
- методы поиска информации в глобальной сети Интернет.

Обучающийся должен уметь:

- самостоятельно находить полезную информацию о соревнованиях, моделях, технологиях сборки и программирования. Правильно ее обрабатывать и подготавливать для нужд кружка.

Обучающийся должен приобрести навык:

-по созданию робо-моделей;

-работы по созданию и защиты проектов.

Учебно – тематический план

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
3	**Модуль «Проектная деятельность»**	**34**	**15**	**19**	
3.1	**РАЗДЕЛ Проектная деятельность**	**34**	**15**	**19**	
1.	Проект Карусель. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта.	1	-	1	Опрос
2.	Проект Карусель. Разбиение на задачи. Прыжки.	2	1	1	Наблюдение, беседа
3.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.	1	1	-	Наблюдение, беседа
4.	Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.	2	1	1	Наблюдение, беседа
5.	Построение сложных моделей по теме «Рычаги».	1	-	1	Опрос
6.	Модель «шлагбаум». Использование зубчатой передачи для уменьшения скорости модели.	2	1	1	Наблюдение, беседа
7.	Датчики - органы чувств Робота. Шлагбаум-автомат. Использование датчика касания	1	1	-	Наблюдение, беседа
8.	Урок творчества. Разводной мост.	2		2	Практическая работа
9.	Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей от препятствий. Цикл.	1	1	-	Наблюдение, беседа
10.	Танцующие роботы.	2	1	1	Наблюдение, беседа
11.	Виды передач - ременная передача.	1	1	-	Наблюдение, беседа
12.	Виды передач. Создание скоростной модели.	2	1	1	Опрос
13.	Состязания «Формула 1»	1	-	1	Соревнование
14.	Виды передач. Создание мощных моделей. Состязания «Перетягивание каната»	2	1	1	Соревнование
15.	Зачет по теме «Виды передач»	1	-	1	Тестирование
16.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2	1	1	Наблюдение, беседа

17.	Работа в Интернете. Поиск информации о технологии сборки и программирования Лего-роботов.	1	-	1	Наблюдение, беседа
18.	Создание моделей «Движение по линии с двумя датчиками освещенности»	2	1	1	Опрос
19.	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 1	1	1	-	Наблюдение, беседа
20.	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 2	2	-	2	Наблюдение, беседа
21.	Создание презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года	1	1	-	Наблюдение, беседа
22.	Защита презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года	2	-	2	Презентация, защита проекта
23.	Заключительное занятие.	1	1	-	Наблюдение, беседа

Содержание программы модуля

Тема 1. Проект Карусель. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта.

Практика: проект Карусель. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта.

Тема 2. Проект Карусель. Разбиение на задачи. Прыжки.

Теория: проект Карусель. Разбиение на задачи. Прыжки.

Практика: практическое задание.

Тема 3. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.

Теория: понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.

Тема 4. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.

Теория: рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.

Практика: практическое задание.

Тема 5. Построение сложных моделей по теме «Рычаги».

Практика: практическое задание.

Тема 6. Модель «шлагбаум». Использование зубчатой передачи для уменьшения скорости модели.

Теория: модель «шлагбаум». Использование зубчатой передачи для уменьшения скорости модели.

Практика: практическое задание.

Тема 7. Датчики - органы чувств Робота. Шлагбаум-автомат. Использование датчика касания.

Теория: датчики - органы чувств Робота. Шлагбаум-автомат. Использование датчика касания.

Тема 8. Урок творчества. Разводной мост.

Практика: свободная сборка. Разводной мост.

Тема 9. Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей от препятствий. Цикл.

Теория: модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей от препятствий. Цикл.

Тема 10. Танцующие роботы.

Теория: танцующие роботы.

Практика: практическое задание.

Тема 11. Виды передач - ременная передача.

Теория: виды передач - ременная передача.

Тема 12. Виды передач. Создание скоростной модели.

Теория: виды передач. Создание скоростной модели.

Практика: практическое задание.

Тема 13. Состязания «Формула 1».

Практика: состязания «Формула 1».

Тема 14. Виды передач. Создание мощных моделей. Состязания «Перетягивание каната».

Теория: виды передач. Создание мощных моделей. Состязания «Перетягивание каната».

Практика: практическое задание.

Тема 15. Зачет по теме «Виды передач».

Практика: практическое задание.

Тема 16. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

Теория: работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

Практика: практическое задание.

Тема 17. Работа в Интернете. Поиск информации о технологии сборки и программирования Лего-роботов.

Практика: работа в Интернете. Поиск информации о технологии сборки и программирования Лего-роботов.

Тема 18. Создание моделей «Движение по линии с двумя датчиками освещенности».

Теория: создание моделей «Движение по линии с двумя датчиками освещенности».

Практика: практическое задание.

Тема 19. Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 1.

Теория: соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 1.

Тема 20. Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 2.

Практика: соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 2.

Тема 21. Создание презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года.

Теория: создание презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года.

Тема 22. Защита презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года.

Практика: защита презентации.

Тема 23. Заключительное занятие.

Теория: подведение итогов года.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Раздел	Методические виды продукции (разработки игр, походов, экскурсий, конкурсов, бесед, конференций и т.д.)	Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке опытов или экспериментов и т.д.	Дидактический и лекционный материалы, тематика (или методики) опытнической или исследовательской работы и т.д.
Модуль «Знакомство с роботами»				

1	Введение в робототехнику	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorm	Инструктаж по ОТ Правила для обучающихся Инструкции для построения роботов и программирования.	Программная среда Lego Mindstorm, наборы конструкторов Lego Mindstorm - 3 шт., компьютер - 1 шт.
	Управление	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorm	Инструкции для построения роботов и программирования.	Программная среда Lego Mindstorm, наборы конструкторов Lego Mindstorm - 3 шт., компьютер - 1 шт.
Модуль «Исследование и конструирование робота»				
	Исследование	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorm	Инструкции для построения роботов и программирования.	Программная среда Lego Mindstorm, наборы конструкторов Lego Mindstorm - 3 шт., компьютер - 1 шт.
	Конструирование	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorm	Инструкции для построения роботов и программирования.	Программная среда Lego Mindstorm, наборы конструкторов Lego Mindstorm - 3 шт., компьютер - 1 шт.
Модуль «Проектная деятельность»				
	Проектная деятельность	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorm	Инструкции для построения роботов и программирования.	Программная среда Lego Mindstorm, наборы конструкторов Lego Mindstorm - 3 шт., компьютер - 1 шт.

Формы организации учебных занятий:

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-игра;
- урок-соревнование;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Педагогические приемы

- «мозговой штурм»;
- творческий поиск;
- анализ объектов и признаков.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Применяемые дидактические принципы

- принцип связи теории с практикой;
- принцип последовательности, систематичности;
- принцип наглядности;
- принцип активности обучаемых.

Материально-техническое обеспечение

Для эффективности реализации программы занятий необходимо: материальное обеспечение:

- Наборы LEGO MINDSTORMS EV3 Образовательная версия
- Контейнеры для хранения LEGO - конструкторов.
- Компьютеры
- Проектор
- Хорошо проветриваемое светлое помещение с хорошим естественным и искусственным освещением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература используемая педагогом дополнительного образования.

1. Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2016. - 263 с.
2. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике: Ежеквартальный справочник / А. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2015. - 126 с.
3. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике / А.П. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2016. - 128 с.
4. Воскобойников, Б. С. Словарь по гибким производственным системам и робототехнике. Английский. Немецкий. Французский. Нидерландский / Б.С. Воскобойников, Б.И. Зайчик, С.М. Палей. - М.: Русский язык, 2015. - 392 с.
5. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016. - **229** с.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016. - 292 с.
9. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 889 с.
10. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2015. - 224 с.
11. Макаров, И. М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. - М.: Наука, МАИ, 2015. - 352 с.
12. Петров, А. А. Англо-русский словарь по робототехнике / А.А. Петров, Е.К. Масловский. - М.: Русский язык, 2015. - 494 с.
13. Попов, Е.П. Робототехника и гибкие производственные системы / Е.П. Попов. - М.: ИЛ**,** 2015. - 192 с.
14. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: СПб.: Питер**,** 2016. - 544 с.
15. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: НТ Пресс, 2016. - 544 с.
16. Робототехника и гибкие автоматизированные производства / ред. И.М. Макаров. - М.: Машиностроение**,** 2016. - 478 с.

17. Робототехника, прогноз, программирование. - М.: ЛКИ, 2017. - 208 с.
18. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2017. - 320 с.
19. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2018. - 360 с.
20. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - Л.: Машиностроение, 2015. - 272 с.

Литература, рекомендованная для чтения учащимся.

1. Гармаш И.И. Занимательная автоматика. – Киев: Рад. Школа, 2016.
2. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. 2016 The LEGO Group
3. MindStorms education. 2016 The LEGO Group.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016
5. Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов.
6. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. 2016 The LEGO Group
7. MindStorms education EV3, 2015 The LEGO Group.
8. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2017. - 125 с.
9. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 2017.

Интернет-ресурсы

1. www.school.edu.ru/int
2. http://www.int-edu.ru
3. http://www.prorobot.ru
4. legoeducation.com

Приложение

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	**Модуль «Знакомство с роботами»**	**38**	**16**	**22**	
1.1.	**РАЗДЕЛ Введение в робототехнику**	**18**	**8**	**8**	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	1	1	-	Наблюдение, беседа
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Названия и назначение деталей.	1	1	-	Наблюдение, беседа
3.	Изучение типовых соединений деталей.	2	1	1	Наблюдение, беседа
4.	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1	1	-	Опрос
5.	Ознакомление с принципами описания конструкции.	2	1	1	Наблюдение, беседа
6.	Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.	1	1	-	Наблюдение, беседа
7.	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2		1	Тестирование, практическая работа
8.	Программа Lego Mindstorm. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом	1	1	-	Наблюдение, беседа
9.	Микропроцессор и правила работы с ним. Подключение моторов и датчиков. Основы электричества.	2	1	1	Наблюдение, беседа
10.	Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.	1	1	-	Наблюдение, беседа
11.	Тестирование датчиков.	2	-	1	Опрос
12.	Понятие команды, программы и программирования.	1	-	1	Опрос
1.2	**РАЗДЕЛ Управление**	**26**	**8**	**14**	
13.	Управление 1. -Управление одним мотором.	2	1	1	Наблюдение, беседа
14.	Управление 1. -Загрузка программ.	1	-	1	Наблюдение, беседа
15.	Управление 2. -Управление двумя моторами.	2	1	1	Наблюдение, беседа
16.	Управление 2. -Изменение мощности мотора.	1	1	-	Наблюдение, беседа
17.	Модель «вентилятор» или вертолет (по выбору ученика)	2	1	1	Практическая работа
18.	Зубчатые передачи, их виды.	1	1		Наблюдение, беседа
19.	Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес.	2	-	2	Наблюдение, беседа

20.	Самостоятельная творческая работа учащихся «Зубчатая передача».	1	-	1	Практическая работа
21.	Управление 3 -Использование Датчика Касания в команде Жди	2	1	1	Наблюдение, беседа
22.	Управление 3 -Создание двухступенчатых программ	1	-	1	Наблюдение, беседа
23.	Управление 4 - Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы	2	1	1	Наблюдение, беседа
24.	Управление 4 - Сохранение и загрузка программ	1	-	1	Наблюдение, беседа
25.	Создание программы «Поворот на 90°» с использованием датчика касания (направо и налево)	2	1	1	Практическая работа
26.	Микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGO-робот.	1	1	-	Наблюдение, беседа
27.	Управление 5 - Использование Датчика Освещенности в команде Жди	2	-	2	Наблюдение, беседа
28.	Управление 6 - Создание многоступенчатых программ	1	-	1	Наблюдение, беседа
29.	Соревнование «Траектория» между группами, обсуждение проектов и программ	2	1	1	Соревнование
2	**Модуль «Исследование и конструирование робота»**	**36**	**16**	**20**	
2.1	**РАЗДЕЛ Исследование**	**21**	**10**	**11**	
30.	Исследование. Управление 1 Обзор областей раздела Исследователь	1	1	-	Наблюдение, беседа
31.	Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание	2	1	1	Наблюдение, беседа
32.	Исследование. Управление 2 Обзор областей раздела Исследователь: - Просмотр и Сравнение, Описание	1	1	-	Наблюдение, беседа
33.	Исследование. Управление 3 - Проектирование сбора данных Mindstorms EV3 с использованием Датчика Цвета.	2	1	1	Наблюдение, беседа
34.	Исследование. Управление 4 - Проектирование сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.	1	1	-	Наблюдение, беседа
35.	Исследование. Управление 5 Программирование движения робота и сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.	2	1	1	Практическая работа.
36.	Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками освещенности. Программирование.	1	-	1	Практическая работа.

37.	Микропроцессор + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorm = LEGO-робот.	2	1	1	Наблюдение, беседа
38.	Движение по траектории. Модель с одним и двумя датчиками света.	1	-	1	Наблюдение, беседа
39.	Программирование датчиков света	2	1	1	Наблюдение, беседа
40.	Модель с одним датчиком света. Программирование.	1	-	1	Наблюдение, беседа
41.	Модель с двумя датчиками света. Программирование.	2	1	1	Опрос
42.	Подготовка к соревнованиям, обсуждение проектов и программ	1	1	-	Практическая работа.
43.	Соревнования «Движение по линии» между группами	2	-	2	Соревнования
2.2	**РАЗДЕЛ Конструирование**	**15**	**6**	**9**	
44.	Конструирование 1 -Управление двумя моторами с помощью команды Жди	1	1	-	Наблюдение, беседа
45.	Конструирование 1 -Использование палитры команд и окна Диаграммы	2	1	1	Наблюдение, беседа
46.	Конструирование 2 - Использование палитры инструментов - Загрузка программ - Управление мощностью моторов - Использование Модификаторов	1	1	-	Опрос
47.	Конструирование 3 -Копирование и вставка пиктограмм в программе - Использование Датчика Касания в команде Жди - Сохранение программы	2	1	1	Наблюдение, беседа
48.	Органы чувств робота. Датчик света.	1	1	-	Опрос
49.	Модели, реагирующие на изменение освещенности.	2	1	1	Наблюдение, беседа
50.	Конструирование 4 - Использование Датчика Освещенности в команде Жди - Использование команд Прыжок и Метка - Загрузка ранее сохраненной программы	1	-	1	Наблюдение, беседа
51.	Конструирование 5 - Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов - Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности - Программирование движения робота и сбора данных об освещенности	2	-	2	Наблюдение, беседа

52.	Конструирование 6 - Смена графиков - Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание	1	-	1	Наблюдение, беседа
53.	Органы чувств робота. Датчик освещенности. Движение по траектории 1 датчик освещенности	2	-	2	Наблюдение, беседа
3	**Модуль «Проектная деятельность»**	**34**	**15**	**19**	
3.1	**РАЗДЕЛ Проектная деятельность**	**34**	**15**	**19**	
54.	Проект Карусель. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта.	1	-	1	Опрос
55.	Проект Карусель. Разбиение на задачи. Прыжки.	2	1	1	Наблюдение, беседа
56.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.	1	1	-	Наблюдение, беседа
57.	Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.	2	1	1	Наблюдение, беседа
58.	Построение сложных моделей по теме «Рычаги».	1	-	1	Опрос
59.	Модель «шлагбаум». Использование зубчатой передачи для уменьшения скорости модели.	2	1	1	Наблюдение, беседа
60.	Датчики - органы чувств Робота. Шлагбаум-автомат. Использование датчика касания	1	1	-	Наблюдение, беседа
61.	Урок творчества. Разводной мост.	2	-	2	Практическая работа
62.	Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей от препятствий. Цикл.	1	1	-	Наблюдение, беседа
63.	Танцующие роботы.	2	1	1	Наблюдение, беседа
64.	Виды передач - ременная передача.	1	1	-	Наблюдение, беседа
65.	Виды передач. Создание скоростной модели.	2	1	1	Опрос
66.	Состязания «Формула 1»	1	-	1	Соревнование
67.	Виды передач. Создание мощных моделей. Состязания «Перетягивание каната»	2	1	1	Соревнование
68.	Зачет по теме «Виды передач»	1	-	1	Тестирование

69.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2	1	1	Наблюдение, беседа
70.	Работа в Интернете. Поиск информации о технологии сборки и программирования Лего-роботов.	1	-	1	Наблюдение, беседа
71.	Создание моделей «Движение по линии с двумя датчиками освещенности»	2	1	1	Опрос
72.	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 1	1	1	-	Наблюдение, беседа
73.	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Часть 2	2	-	2	Наблюдение, беседа
74.	Создание презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года	1	1	-	Наблюдение, беседа
75.	Защита презентации «Я в мире ЛЕГО» по итогам года	2	-	2	Презентация, защита проекта
76.	Заключительное занятие.	1	1	-	Наблюдение, беседа
	Итого	**108**			