

Государственное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 4 имени Героя Советского Союза Д.П.Левина городского округа Сызрань Самарской области

РАССМОТРЕНА
на заседании
методического объединения
учителей естественно-
математического цикла

Протокол № 1
от «10» августа 2021 г.

ПРОВЕРЕНА
Заместитель директора
по УВР

Н.Н.Томбасова
«10» августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНА
к использованию
в образовательном процессе
и.о.директора ГБОУ СОШ № 4
г.о.Сызрань

С.Ю.Титова
Приказ № 623-ОД
от 10 августа 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 9-14 лет
Срок реализации: 1 год (114 ч)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Учебно-тематический план.....	7
Содержание.....	8
Методическое обеспечение.....	15
Список литературы.....	16
Календарно-тематический план.....	18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы 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. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы.

Общеразвивающая образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» имеет **техническую направленность**. Программа является модифицированной. Составлена на основе экспериментальной образовательной программы «Мастерская Лего» МАОУ СОШ №153, Рогов А.Ю., руководство пользователя конструктора NXT Mindstorms, учебно-методического практикума «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов» Копосов Д.Г.

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.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Актуальность образовательной робототехники 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. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

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 само реализоваться в с современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

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

Задачи:

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;

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.

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.

Основные отличительные особенности данной программы является то, что она предназначена для как для обучающихся младшего школьного возраста, так и для подростков.

Группы формируются из расчета 10 - 15 человек. Система набора в группы осуществляется по собственному желанию ребенка.

Программа предназначена для обучающихся 9-14 лет.

Сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения: 114 часов в год,

Формы и режим занятий: бесед, наблюдений, соревнований, лабораторных занятий, экспериментов, защиты проектов и т.д. Занятия групп проводятся 2 раза в неделю по 2 и 1 часу, т.е. 3 часа в неделю (114 часов в год).

Прогнозируемые результаты образовательной деятельности.

По окончании обучения обучающиеся **должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;

- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

Должны уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

Методикой проверки **результативности** творческого объединения является аттестация обучающихся. Предварительная аттестация осуществляется в сентябре с целью оценки исходного (начального) уровня знаний обучающихся перед началом образовательного процесса по программе. Итоговая аттестация осуществляется в мае с целью оценки качества освоения обучающимися содержания образовательной программы в конце учебного года. Аттестация осуществляется в форме:

- теста – определяется теоретическая подготовка ребенка;
- наблюдения – выявляется практическая подготовка ребенка, оцениваются общеучебные умения и навыки ребенка.

При заполнении бланков по результатам аттестации для определения теоретической подготовки обучающихся используются следующие формы оценки:

- от 1 до 2,5 баллов – низкий уровень знаний, трудности в понимании заданий, и учебного материала; Правильных ответов нет или ответы правильны менее чем на 9 вопросов теста.
- 2,6-3,9 – средний уровень. Правильные ответы даны на 10-15 вопросов теста.
- 4 – 5 – высокий уровень знаний, качественное выполнение заданий. Правильные ответы даны на 16 и более вопросов теста.

Практическая подготовка ребенка оценивается по следующим критериям:

- от 1 до 2,5 баллов – низкий уровень умений, несформированность навыков, трудности в понимании заданий. Обучающиеся не овладели умениями определенными в программных требованиях. Творчество и мастерство на элементарном уровне.
- 2,6-3,9 – средний уровень. Обучающихся частично овладели умениями определенными в программных требованиях. Творчество и мастерство на репродуктивном уровне.
- 4 – 5 – высокий уровень умений и навыков, качественное выполнение заданий. Обучающиеся полностью овладели умениями определенными в программных требованиях. Творчество и мастерство на высоком творческом уровне, обучающийся выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно.

Общеучебные умения и навыки оцениваются по критериям:

- от 1 до 2,5 баллов – низкий уровень умений, несформированность навыков, трудности в понимании заданий. Обучающиеся не овладели умениями определенными в листе аттестации.
- 2,6-3,9 – средний уровень. Обучающихся частично овладели умениями определенными в листе аттестации.
- 4 – 5 – высокий уровень умений и навыков, качественное выполнение заданий. Правильные ответы даны на 16 и более вопросов теста. Обучающиеся полностью овладели умениями определенными в листе аттестации.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Кол- во часов	Теория	Практика
1	Модуль «Знакомство с роботами»	44	20	24
1.1.	РАЗДЕЛ Введение в робототехнику	18	10	8
1.2	РАЗДЕЛ Управление	26	10	16
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	114	51	63

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль 1. «Знакомство с роботами» (всего часов – 44)

В данном модуле обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, интерактивным конструктором, средой программирования. С воспитанниками проводится беседа на выявление уровня подготовленности в контексте тематики образовательной программы.

Обучающиеся знакомятся с управлением моторами конструктора, изменением мощности моторов. Учатся использовать датчик касания и датчик освещенности для управления роботом, блок цикла, сохранять программы на компьютере и загружать в робота. Установление взаимосвязи микропроцессор + конструктор + программа = робот. Обучающиеся знакомятся с зубчатыми передачами и их видами, разновидностями зубчатых колес. Узнают о применении передач в технике.

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

Задачи модуля:

- 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;
- научиться использовать датчик касания для управления роботом, использовать блок цикла, сохранять программы на компьютере и загружать в робота.

Учебно – тематический план модуля «Знакомство с роботами»

№	Наименование тем	Кол- во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Модуль «Знакомство с роботами»	44	20	24	
1.1.	РАЗДЕЛ 1 Введение в робототехнику	18	10	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	10	16	
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

Модуль 2. «Исследование и конструирование робота» (всего часов – 36)

В данном модуле обучающимся предлагается ознакомиться с программой Исследователь, интерфейсом и порядком загрузки данных в программу, просмотром полученных данных в графическом виде. Научиться сравнивать полученные результаты и описывать, сопоставляя с внешними воздействиями.

Обучающиеся закрепляют полученные знания по управлению моторами робота, способами загрузки и сохранения программ, приобретают навыки по использованию палитры инструментов программного обеспечения.

Модуль познакомит обучающихся со спецификой сбора данных об освещенности с помощью датчика освещенности. Обучающиеся закрепляют знание специфики сбора данных об освещенности с помощью датчика освещенности, обучаются планированию сбора данных в течение определенного промежутка времени.

Обучающиеся совершенствуют полученные знания по взаимосвязи микропроцессор + конструктор + программа = робот. Обучающиеся знакомятся с приемами оптимизации при составлении программ. Закрепляют навыки по использованию программной среды. Проводится установление связи, датчики - органы чувств робота. Обучающиеся знакомятся с новым приемом планирования, повторяют ранее изученный материал, шлифуют мастерство в составлении программ с функцией регистрации данных.

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

Задачи модуля:

- познакомиться с понятиями: сенсор, датчик, органы чувств, оптимизации закрепление понятия – проектирование сбора данных
- научиться 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.
- научиться программировать движений робота в зависимости от внешних воздействий.

Учебно – тематический план модуля «Исследование и конструирование робота»

№	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	2	1	1	Практическая

	Программирование движения робота и сбора данных об освещенности с помощью датчика цвета.				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	2	-	2	Наблюдение,

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

Модуль 3. «Проектная деятельность» (всего часов – 34)

Обучающиеся знакомятся с приемами автоматического управления роботом, программирование действий в зависимости от времени, уровня освещенности. Обучающиеся знакомятся с понятием простого механизма, его разновидностей, на примере рычага, зубчатой передачи, правилом рычага. Установление взаимосвязи размера шестеренки и скорости движения ведомого колеса. Обучающиеся знакомятся с понятием простого механизма, его разновидностей, на примере ременной передачи. Установление взаимосвязи размера ведущего вала и скорости движения ведомого вала.

В процессе обучения по модулю обучающиеся знакомятся с методом поиска информации в глобальной сети Интернет. Учатся самостоятельно находить полезную информацию о соревнованиях, моделях, технологиях сборки и программирования. Правильно ее обрабатывать и подготавливать для нужд кружка. Обучающиеся применяют полученные знания на примере соревнований между группами, обсуждают положительные и отрицательные аспекты участвующих в соревновании моделей, проектов. Обучающимся предлагается поделиться общими впечатлениями о совместно-проделанной работе в виде презентации от каждой группы. Дать рекомендации, предложения по улучшению проведения занятий. Обучающимся предлагается проведение итогового тестирования, на предмет усвоения образовательной программы.

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

Задачи модуля:

- 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"

Учебно – тематический план модуля «Проектная деятельность»

№	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	1	-	1	Опрос

	автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта.				
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

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.

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, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 292 с.
9. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 889 с.
10. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2014. - 224 с.
11. Макаров, И. М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчиев. - 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, 2014. - 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, 2012. - 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, 2014.
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, 2012

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», 2014. - 125 с.
9. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 2015.

Интернет-ресурсы

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

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Кол- во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Модуль «Знакомство с роботами»	44	20	24	
1.1.	РАЗДЕЛ Введение в робототехнику	18	10	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 Управление	26	10	16	
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

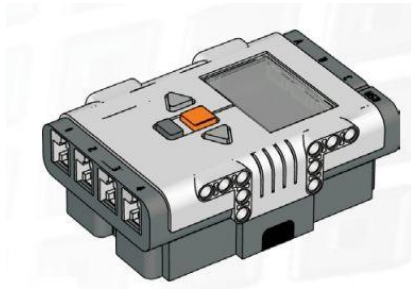
20.	Самостоятельная творческая работа учащихся «Зубчатая передача».	1	-	1	Практическая работа
21.	Управление 3 -Использование Датчика Касания в команде Жди	2	1	1	Наблюдение, беседа
22.	Управление 3 -Создание двухступенчатых программ	1	-	1	Наблюдение, беседа
23.	Управление 4 - Использование кнопки Выполнять 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	1	-	1	Наблюдение,

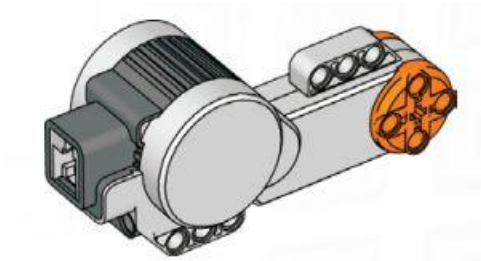
	- Смена графиков - Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание				беседа
53.	Органы чувств робота. Датчик освещенности. Движение по траектории 1 датчик освещенности	2	-	2	Наблюдение, беседа
3	Модуль «Проектная деятельность»	34	15	19	
3.1	РАЗДЕЛ Проектная деятельность	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	2	1	1	Наблюдение,

	о Лего-соревнованиях, описаний моделей.				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	114	51	63	

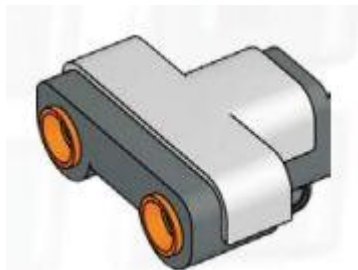
Тесты, вопросы по программе «Робототехника»



- 1.
- а) Датчик освещенности
 - б) Коммутатор, 15 модулей
 - в) Микропроцессор NXT



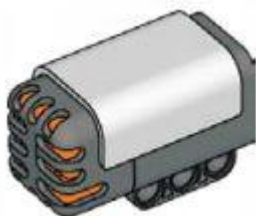
- 2.
- а) Датчик звука (Sound sensor)
 - б) Ось
 - в) Двигатель (Motor)



- 3.
- а) Ультразвуковой датчик (Ultrasonic sensor)
 - б) Шестерня, поворотный круг
 - в) Датчик нажатия (Touch sensor)



- 4.
- а) Датчик нажатия (Touch sensor)
 - б) Датчик звука (Sound sensor)
 - в) Кабель, 35 см



5.

- а) Датчик звука (Sound sensor)
- б) Концентратор, 20x30, серый
- в) Ось, 2 модуля, красная



6.

- а) Ультразвуковой датчик (Ultrasonic sensor)
- б) Шестерня, поворотный круг
- в) Шестерня, 40 зубцов, серая



7.

- а) Кабель USB
- б) Датчик звука (Sound sensor)
- в) Кабель, 35 см



8.

- а) Коммутатор со штифтом, 1x2, с поперечным отверстием
- б) Датчик освещенности
- в) Кабель, 35 см

9. Подключение датчиков производится в порты:

- а) 1,2,3,4
- б) С, В, А
- в) 1,2,3,4, С, В, А

10. Подключение двигателей:

- а) 1,2,3,4
- б) С, В, А
- в) 1,2,3,4, С, В, А

11. Для чего нужна зубчатая и ременная передача?
 а) Для повышения маневренности
б) Для передачи крутящего момента
 в) Для точности управления моторами
12. Для какого робота используется правило рычага?
а) Робот-шлагбаум
 б) Робот-вертолет
 в) Робот, движущийся по линии
13. Выберите, в какой последовательности удаляются программы из памяти робота.
 а) Вкладка ПАМЯТЬ далее ОКНО NXT далее УДАЛИТЬ ВСЕ
б) ОКНО NXT далее Вкладка ПАМЯТЬ далее УДАЛИТЬ ВСЕ
 в) УДАЛИТЬ ВСЕ далее ОКНО NXT далее Вкладка ПАМЯТЬ
- 14-28. Поставьте в соответствие номера блоков и их названия (в таблице после названия укажите номер блока).

Номер блока		Номер блока		Номер блока		Номер блока	
1.		5.		9.		13.	
2.		6.		10.		14.	
3.		7.		11.		15.	
4.		8.		12.			

Название блока	Укажите № блока	Название блока	Укажите № блока
Данные	12	Из Интернета	15
Датчики	10	Мои блоки	14
Движение	1	Ожидание	5
Действия	9	Операторы	11
Дополнения	13	Основной	8
Запись/ Воспроизведение	2	Переключатель	7
		Цикл	6
Звук	3	Экран	4