

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕЛЕКЕССКИЙ РАЙОН»
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
МБУ ДО ДДТ
(протокол от 25.05.2021 № 4)



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО ДДТ

Л.В.Лисов

Приказ от 31.05.2021 № 25-о

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»
технической направленности**

Уровень сложности: базовый
Срок реализации: 3 года – 432 ч., в т.ч.:
Модуль 1 – 60 ч.
Модуль 2 – 84 ч.
Модуль 3 – 60 ч.
Модуль 4 – 84 ч.
Модуль 5 – 60 ч.
Модуль 6 – 84 ч.
Возраст учащихся: 11 – 17 лет

Авторы – составители:
Никитина Татьяна Валерьевна, заме-
ститель директора по УВР;
Аглиуллов Ренат Арсланович, педа-
гог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	7
1.3. Содержание программы	10
1.4. Планируемые результаты	26
2. Комплекс организационно-педагогических условий:	30
2.1. Календарный учебный график	30
2.2. Условия реализации программы	31
2.3. Формы аттестации (контроля)	32
2.4. Оценочные материалы	34
2.5. Методические материалы	40
3. Список литературы	49
Приложение	51

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. 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 дёшево, 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 продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Быстро растущая потребность создания роботизированных систем предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод: робототехника – профессия XXI века.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупается новое учебное оборудование. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Изучение образовательного конструктора LEGO Mindstorms Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Учащиеся получают возможность работы на компьютере. 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. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO Mindstorms Education EV3, новое поколение ЛЕГО роботов, продолжая 15-летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была

разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 учащиеся могут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного урока.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education Mindstorms. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education Mindstorms, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» **технической направленности** предназначена к реализации в творческих объединениях Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества муниципального образования «Мелекесский район» Ульяновской области» на базе общеобразовательных организаций.

Данная программа «Робототехника» модифицированная, разработана на основе программ и практикумов:

- Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, 2012.
- Горский В.А. Моделирование роботов.//Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / [В.А. Горский, А.А. Тимофеев, Д.В. Смирнов и др.]; под ред. В.А. Горского. - 4-е изд. - М. : Просвещение, 2014. - 111 с.

Актуальность предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры.

Основными принципами работы по программе являются:

- **принцип научности**, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;

- *принцип доступности* выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;
- *принцип сознательности* предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;
- *принцип наглядности* выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;
- *принцип вариативности*. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Уровень освоения содержания образования – базовый. Базовый уровень предполагает развитие компетентности в данном виде деятельности, овладение основными знаниями на уровне практического применения, умение передавать свой опыт младшим членам коллектива, принимать участие в организации и проведении мероприятий по данному профилю.

Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде. В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Адресат программы учащиеся общеобразовательных школ в возрасте 11-17 лет, проявляющие интерес к робототехнике.

Для детей 11-13 лет большее значение начинают приобретать оценки их поступков и со стороны сверстников, появляется потребность выполнять определенную общественную роль. Детей увлекает совместная коллективная деятельность. В этом возрасте учащиеся склонны постоянно меряться силами, готовы соревноваться буквально во всем. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех вызывает эмоциональный подъем. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. В этом возрасте ребята склонны к творческим играм. Их тянет к романтике, творчеству. Работа с конструктором детей этой возрастной группы направлена на развитие гибкого творческого мышления, речи и воображения. С помощью конструкторов LEGO Mindstorms учащиеся познают особенности окружающего мира, исследуют и моделируют объекты окружающей среды, осваивают первые шаги построения алгоритмов, овладевают навыками конструирования и простого программирования.

Дети 14-17 лет проявляют склонность к выполнению самостоятельных

заданий и практических работ. В познавательной деятельности учащихся начинает интересовать не факты сами по себе, а их сущность, причины их возникновения. В мыслительной деятельности учащихся продолжают занимать большое место образы, представления. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность. В области эмоционально-волевой сферы для учащихся характерны большая страстность, неумение сдерживать себя, слабость самоконтроля, резкость в поведении. При встрече с трудностями возникают сильные отрицательные чувства, которые приводят к тому, что учащийся не доводит до конца начатое дело. В то же время он может быть настойчивым, выдержанным, если деятельность вызывает сильные положительные чувства. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщнее, энергичнее их жизнь, тем более она им нравится. Одной из существенных особенностей 14-17-летнего учащегося является стремление быть и считаться взрослым. Учащиеся данной возрастной группы при работе с конструктором LEGO приобретают навыки конструирования как простых, так и достаточно сложных программируемых робототехнических устройств, получают возможность для проектной и исследовательской деятельности.

Объем и срок освоения программы. Продолжительность обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» составляет **три года. Основной учебно-тематический план** составлен на 432 часа. Каждый год обучения – 144 часа.

Форма обучения по данной программе: очная. Программа может быть реализована как очная с использованием дистанционных технологий.

Наполняемость в учебных группах составляет: первый год обучения (возраст учащихся 11-15 лет) – 12-15 человек; второй год обучения (возраст учащихся 12-16 лет) – 10-12 человек; третий год обучения (возраст учащихся 13-17 лет) – 8-10 человек. Условия формирования групп: принимаются все желающие, группы – разновозрастные. Уменьшение количества учащихся в группе на втором и третьем годах обучения объясняется увеличением объема и сложности изучаемого материала. Состав группы постоянный, возможно формирование группы учащихся одного возраста или разновозрастных групп.

Режим занятий: Общее количество часов в год – 144 часа каждый год обучения. Учащиеся по данной программе могут заниматься до 4 часов в неделю: 2 раза по 2 часа, продолжительность занятий 45 минут, перерыв между занятиями 10-15 минут. При реализации программы дистанционно продолжительность занятия для данной возрастной группы должна составлять не более 30 минут.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы: Развитие научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO Mindstorms Education EV3.

Задачи программы:

обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования роботов;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

воспитательные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

Задачи первого года обучения:

обучающие:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- ознакомление с основами конструирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- освоить основы программирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- подготовка к участию в простейших соревнованиях по робототехнике: кегель-ринг, сумо, траектория.

развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Задачи второго года обучения:

обучающие:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- ознакомление с основами конструирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- освоить особенности программирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- освоить основы работы с массивами, обмена данных между роботами;
- освоить возможности работы с датчиками роботов LEGO Mindstorms EV3;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- подготовка к участию в простейших соревнованиях по робототехнике: кегель-ринг, сумо, траектория;
- подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике в творческой категории.

развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- формирование у учащихся стремления к получению качественного

законченного результата.

Задачи третьего года обучения:

обучающие:

- освоить основные приемы сборки и программирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- подготовка к участию в региональных и всероссийских соревнованиях по робототехнике: кегель-ринг, сумо, траектория, творческой категории.

развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

1.3. Содержание программы

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1-го года обучения

№ за- нятий	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		всего	тео- рия	прак- тика	
1 модуль					
1-2	1. Введение в робо- технику. Роботы вокруг нас.	4	2	2	
1	Введение в робототехнику. Занятие-знакомство.	2	1	1	Беседа Анкетирование
2	Роботы вокруг нас.	2	1	1	Практическая работа
3-16	2. Основы конструиро- вания	28	10	18	
3	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями.	2	2	-	Наблюдение Опрос
4-11	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	16	4	12	Наблюдение Опрос Практическое задание
12-13	Знакомство с блоком про- граммирования EV3.	4	2	2	Наблюдение Практическое задание
14-16	Датчики EV3. Возможности их использования.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
17-23	3. Основы программиро- вания	14	2	12	
17-19	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mind- storms EV3. Изучение ос- новной палитры. Составле- ние простых программ.	6	2	4	Наблюдение Опрос Практическое задание
20-23	Составление простых про- грамм. Использование дис- плея для вывода на экран графики и текста.	8	-	8	Наблюдение Практическое задание
24-62	4. Основы сборки и управления роботом	14	4	10	

24-27	Изучение различных движений робота.	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
28-30	Итоговые занятия. Творческий проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
	Итого по модулю 1	60	18	42	
2 модуль					
31-62	4. Основы сборки и управления роботом	64	18	46	
31-35	Мой первый проект «Танцующий робот».	10	4	6	Защита проекта
36-39	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
40-43	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
44-49	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	12	2	10	Наблюдение Соревнования
50-51	Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	4	2	2	Наблюдение Соревнования
52-56	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	10	2	8	Наблюдение Соревнования
57-62	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	12	4	8	Наблюдение Соревнования
63-71	5. Творческий проект «Создай своего робота»	18	3	15	
63	Разработка творческого проекта.	2	1	1	Наблюдение Работа с проектом
64-69	Изготовление проекта.	12	-	12	Наблюдение Работа с проектом
70	Тестирование творческого	2	1	1	Наблюдение

	проекта				Работа с проектом
71	Отладка. Доработка.	2	1	1	Наблюдение Работа с проектом
72	6. Итоговое занятие.	2	-	2	
72	Защита проектов. Соревнования роботов.	2	-	2	Защита проектов Соревнования роботов
	Итого по модулю 2	84	21	63	
	Всего	144	39	105	

Модуль 1

Раздел 1. Введение в робототехнику. Роботы вокруг нас

Тема 1. Введение в робототехнику. Занятие-знакомство.

Теория: Введение. Цели и задачи работы творческого объединения. Знакомство. Режим занятий. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила техники безопасности.

Практика: Игры на знакомство. Анкетирование.

Тема 2. Роботы вокруг нас.

Теория: Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Практика: Просмотр видеофильмов о роботах. Показ действующей модели робота.

Раздел 2. Основы конструирования

Тема 3. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms, его возможностями.

Теория: Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Название основных деталей. Сравнение конструкторов NXT и RCX.

Тема 4. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.

Теория: Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов EV3. Особенности конструирования с помощью конструктора EV3.

Практика: «Конструируем модель автомобиля».

Тема 5. Знакомство с блоком программирования EV3.

Теория: Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при рабо-

те с EV3 и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор.

Практика: «Построение первой базовой модели». «Создание простых программ с помощью блока EV3».

Тема 6. Датчики EV3. Возможности их использования.

Теория: Знакомство с датчиками, используемыми в EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в EV3 редактор.

Практика: «Создание программы, использующей датчики».

Раздел 3. Основы программирования

Тема 7. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.

Теория: Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu EV3. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в EV3.

Практика: «Составление простых программ, с использованием основной палитры».

Тема 8. Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста.

Теория: Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран EV3. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти.

Практика: Составление программ с использованием полной палитры. Составление программ для вывода графики на дисплей NXT и ее анимирования. Соревнования «Лабиринт»

Раздел 4. Основы сборки и управления роботом

Тема 9. Изучение различных движений робота.

Теория: Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практика: «Составление программ для различных движений робота».

Тема 10. Итоговые занятия. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.

Теория: Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания.

Практика: Оформление проектной папки.

Модуль 2

Раздел 4. Основы сборки и управления роботом (Продолжение)

Тема 11. Мой первый проект «Танцующий робот»

Теория: Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

Практика: «Создание танцующего робота» Представление, описание и защита созданной модели.

Тема 12. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время». Соревнования «Борьба Сумо».

Теория: Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.

Практика: «Соревнования «Бег на время». «Создание машины для соревнования «Сумо»

Тема 13. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».

Теория: Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Практика: «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере». «Создание машины с двумя датчиками касания». Соревнования «Лабиринт».

Тема 14. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».

Теория: Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии

Практика: «Создание машины, которая отслеживает край стола». «Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии». Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг».

Тема 15. Использование датчика звука.

Теория: Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука.

Практика: «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка». «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».

Тема 16. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».

Теория: Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практика: «Создание машины, объезжающей различные препятствия». «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем». Соревнования «Лабиринт».

Тема 17. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.

Теория: Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков.

Раздел 5. Творческий проект «Создай своего робота».- 18 часов.

Тема 18. Разработка творческого проекта.

Теория: Виды роботов. Назначение роботов. Категория модели. Перечень деталей для сборки робота.

Практика: Зарисовка робота. Подготовка деталей.

Тема 19. Изготовление проекта.

Практика: Сборка модели в соответствии с назначением. Программирование модели.

Тема 20. Тестирование творческого проекта.

Теория, практика: Испытание модели.

Тема 21. Отладка. Доработка.

Теория, практика: Устранение неполадок. Доработка модели.

Раздел 6. Итоговое занятие

Практика: Защита проектов. Соревнования роботов. Выставка действующих моделей роботов, собранных и запрограммированных за учебный год.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН **2-го года обучения**

№ за- нятий	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Формы кон- троля
		всего	тео- рия	прак- тика	
3 модуль					
1-4	1. Введение в программу «Робототехника»	8	4	4	
1	Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.	2	2	-	Беседа Тест
2-4	Повторение. Свободное кон- струирование.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
5-17	2. Работа с данными.	26	10	16	
5-6	Типы данных. Проводники.	4	2	2	Наблюдение Практическое задание
7-9	Переменные и константы.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
10-11	Математические операции над данными.	4	2	2	Наблюдение Практическое задание
12-14	Другие блоки работы с данными.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
15-17	Логические операции с данны- ми.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
18-21	3. Работа с файлами. Сов- местная работа нескольких ро- ботов.	8	4	4	
18-19	Работа с файлами. Разбор фраг- мента программы, демонстри- рующий алгоритм работы с фай- лом.	4	2	2	Наблюдение Практическое задание
20-21	Блок для создания Bluetooth- соединения. Блок отправле- ния/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	4	2	2	Наблюдение Практическое задание
22-30	4. Создание подпрограмм. Продвинутое программирование	18	7	11	

	движения по линии.				
22-23	Подпрограмма.	4	2	2	Наблюдение Практическое задание
24-26	Пропорциональное линейное управление.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
27-30	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	8	3	5	Наблюдение Практическое задание
	Итого по модулю 3	60	25	35	
4 модуль					
31-70	5. Основные виды соревнования и элементы заданий.	82	22	60	
31-37	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	16	5	11	Творческий проект Соревнования
38-41	Соревнования «Кегельринг-квадро».	8	2	6	Соревнования
42-45	Соревнования «Биатлон».	8	2	6	Соревнования
46-49	Соревнования «Лабиринт».	8	2	6	Соревнования
50-53	Соревнования «Шагающие роботы».	8	2	6	Соревнования
54-57	Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).	8	2	6	Соревнования
58-61	Соревнования «Траектория».	8	2	6	Соревнования
62-70	Подготовка к региональным соревнованиям.	16	4	12	Творческий проект Соревнования
71-72	6. Итоговые занятия	2	-	2	
71-72	Внутренние соревнования	2	-	2	Творческий проект Соревнования
	Итого по модулю 4	84	22	62	
	ИТОГО:	144	47	97	

Модуль 3

Раздел 1. Введение в программу «Робототехника»

Тема 1. Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.

Теория: Наука о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Цели и задачи работы творческого объединения на 2-ой год обучения. Режим работы. Правила техники безопасности.

Тема 2. Повторение. Свободное конструирование.

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное конструирование. Защита мини-проекта.

Раздел 2. Работа с данными

Тема 3: Типы данных. Проводники.

Теория: Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 4. Переменные и константы.

Теория: Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 5. Математические операции над данными.

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 6. Другие блоки работы с данными.

Теория: Блок «Округление». Блок «Сравнение». Блок «Интервал». Блок «Случайное значение». Блок «Операции над массивом». Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим «Длина». Режим «Читать по индексу». Режим «Записать по индексу». Режим «Дополнить».

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 7. Логические операции с данными.

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций. Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Раздел 3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов

Тема 8. Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Теория: Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 9. Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.

Теория: Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth

соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Раздел 4. Создание подпрограмм. Продвинутое программирование движения по линии. – 18 часов

Тема 10. Подпрограмма.

Теория: Понятие «Подпрограмма». Конструктор блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 11. Пропорциональное линейное управление.

Теория: Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Тема 12. Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Теория: Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Практика: Практические задания для самостоятельной работы.

Модуль 4

Раздел 5. Основные виды соревнования и элементы заданий

Тема 13. Подготовка к муниципальным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом Всероссийских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг-квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Тренировки на полях. Тренировочные заезды.

Тема 14. Соревнования «Кегельринг-квадро».

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема 15. Соревнования «Биатлон».

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема 16. Соревнования «Лабиринт».

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема 17. Соревнования «Шагающие роботы».

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема 18. Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).

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

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема 19. Соревнования «Траектория».

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема 20. Подготовка к региональным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом региональных соревнований по робототехнике. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Раздел 6. Итоговые занятия

Тема 21. Внутренние соревнования.

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты. Подведение итогов за учебный год и награждение лучших учащихся.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 3-го года обучения

№ занятия	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		все го	тео рия	прак тика	
5 модуль					
1-4	1. Введение в программу «Робототехника»	8	4	4	
1	Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.	2	2	-	Беседа Тест
2-4	Повторение. Свободное конструирование.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
5-20	2. Логические операции	32	10	22	
5-7	Логические переменные.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
8-10	Типы логических операций с данными.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
11-14	Логические операции «И», «Или»	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
15-17	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
18-20	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
21-32	3. Работа с массивами	20	6	14	
21-23	Типы массивов. Работа с массивами.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
24-27	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	8	2	6	Наблюдение Практическое задание
28-30	Итоговые занятия. Логическое сложение.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
	Итого по модулю 5	60	20	40	
6 модуль					
31-37	4. Работа с нестандартными	14	2	12	

	датчиками.				
31-32	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	4	-	4	Участие в соревнованиях
33-37	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	10	2	8	Наблюдение Практическое задание
38-42	5. Продвинутое программирование движения по линии.	10	2	8	
38-40	Кубический регулятор.	6	2	4	Наблюдение Практическое задание
41-42	Внутренние соревнования	4	-	4	Творческий проект Соревнования
43-70	6. Соревнования PRO, WRO, FLL	56	16	40	
43	Рассмотрение регламентов PRO, WRO.	2	2	-	Беседа Наблюдение
44-46	Основная категория, младшая группа.	6	2	4	Соревнования
47-49	Основная категория, средняя группа.	6	2	4	Соревнования
50-52	Основная категория, старшая группа.	6	2	4	Соревнования
53-56	Свободная категория.	8	2	6	Соревнования
57-60	Рассмотрение регламентов FLL.	8	2	6	Творческий проект Соревнования
61-64	Свободное конструирование.	8	2	6	Творческий проект Соревнования
65-70	Подготовка к региональным соревнованиям.	12	2	10	Творческий проект Соревнования
71-72	7. Итоговые занятия	4	-	4	
71-72	Внутренние соревнования	4	-	4	Творческий проект Соревнования
	Итого по модулю 6	84	20	64	
	ИТОГО:	144	40	104	

Модуль 5

Раздел 1. Введение в программу «Робототехника»

Тема 1. Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.

Теория: Наука о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Цели и задачи работы творческого объединения на 3-ий год обучения. Режим работы. Правила техники безопасности.

Тема 2. Повторение. Свободное конструирование.

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное конструирование. Защита мини-проекта.

Раздел 2. Логические операции

Тема 3. Логические переменные.

Теория: Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 4. Типы логических операций с данными.

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 5. Логические операции «И», «Или».

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 6. Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Теория: Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение модальной логики, применение на практике.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 7. Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Теория: Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 3. Логические операции

Тема 8. Типы массивов. Работа с массивами.

Теория: Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема 9.Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.

Теория: Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема 10. Логическое сложение.

Теория: Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Модуль 6**Раздел 4. Работа с нестандартными датчиками****Тема 11. Подготовка к муниципальным соревнованиям.**

Практика: Подготовка к муниципальным соревнованиям. Изучение регламентов. Задания для самостоятельной работы.

Тема 12. Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик.

Теория: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии**Тема 13. Кубический регулятор.**

Теория: Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Тема 14. Внутренние соревнования.

Практика: Проведение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

Раздел 6. Соревнования PRO, WRO, FLL**Тема 15. Рассмотрение регламентов PRO, WRO**

Теория: Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема 16. Основная категория, младшая группа.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи младшей группы.

Тема 17. Основная категория, средняя группа.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи средней группы.

Тема 18. Основная категория, средняя группа.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи старшей группы.

Тема 19. Свободная категория.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи свободной категории.

Тема 20. Рассмотрение регламентов FLL.

Теория: Рассмотрение регламентов First Lego League соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике технических задач.

Тема 21. Свободное конструирование.

Теория: Задания для самостоятельной работы.

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное конструирование. Защита мини-проекта.

Тема 22. Подготовка к региональным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом региональных соревнований по робототехнике. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Разработка робота. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Раздел 7. Итоговые занятия**Тема 23. Внутренние соревнования.**

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты. Подведение итогов и награждение лучших учащихся.

1.4. Планируемые результаты

К личностным результатам освоения программы «Робототехника» можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении программы «Робототехника», являются:

Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолевать, пользоваться различными видами помощи,
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.;
- использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения

практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;

- владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;

- реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности;

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Предметные результаты.

У учащихся будут сформированы:

- правила безопасной работы;
- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- знания среды программирования Lego Mindstorms EV3-G, Robot-C;
- навыки работы со схемами.

Учающиеся получают возможность научиться:

- собирать модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать в графической среде Lego Mindstorms Education EV3-G, Robot-C;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения.

Планируемые результаты по годам обучения

По окончании 1-го года обучения учащиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- технологию EV3;
- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и

механизмов;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;
- основные виды конструкций, соединение деталей;
- последовательность изготовления конструкций, простейших моделей роботов.

уметь:

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и EV3, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО; создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO Mindstorms EV3;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости

По окончании второго года обучения учащиеся должны знать:

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- простейшие основы робототехники;
- виды конструкций, соединение сложных деталей;
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- целостное представление о мире техники;
- как реализовать свой творческий замысел;
- алгоритм создания исследовательской работы.

уметь:

- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);

- создавать стандартные модели роботов по образцу и написать для них программы;
- разрабатывать творческие модели.

По окончании третьего года обучения учащиеся должны знать:

- основы текстового программирования;
- расширенные возможности текстового программирования;
- использование нестандартных датчиков и расширений контроллера;
- процедурное программирование;
- виды конструкций, соединение сложных деталей;
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- как реализовать свой творческий замысел;
- алгоритм создания исследовательской работы.

уметь:

- составлять программу для решения многоуровневой задачи;
- пользоваться справочной системой и примерами;
- ставить задачи и оценивать необходимые ресурсы для ее решения;
- планировать проектную деятельность, оценивать результат;
- создавать нестандартные модели роботов и написать для них программы;
- разрабатывать творческие модели.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Мо- дуль	Кол-во учеб- ных недель	Кол-во учеб- ных дней	Кол-во учеб- ных ча- сов	Продолжитель- ность каникул	Дата начала учебно- го пе- риода	Дата оконча- ния учебного периода
1	1	15	30	60	01.06-14.09	15.09	31.12
	2	21	42	84	01.06-14.09	01.01	31.05
2	3	15	30	60	01.06-14.09	15.09	31.12
	4	21	42	84	01.06-14.09	01.01	31.05
3	5	15	30	60	01.06-14.09	15.09	31.12
	6	21	42	84	01.06-14.09	01.01	31.05

Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год представлен в Приложении.

2.2. Условия реализации программы

Для реализации программы «Робототехника» необходимо следующее обеспечение:

2.2.1. Материально-техническое обеспечение:

1. Компьютерный класс площадью не менее 80 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки моделей, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

- Столы, стулья – 16;
- Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 учащихся;
- Интерактивная доска – 1;
- Видеопроектор с экраном – 1;
- Фотоаппарат – 1;
- Видеокамера – 1.
- Наборы конструкторов: LEGO Mindstorms EV3 Education 45554 – 1 комплект на 1-2 учащихся;
- Ресурсный набор 9695 – 5;
- Ресурсный набор 45560 – 5;
- Ящик для хранения конструкторов – 8;
- Зарядное устройство для аккумуляторов – 2.
- Программный комплекс: LEGO Mindstorms EV3 – 1 комплект на 1-2 учащихся; Robolab 2.9.4 – 1 комплект на 1-2 учащихся;
- Поля для проведения соревнований роботов – 6 шт.: Кегель-ринг с комплектом кегель; Линия 1100x2000; Следование по линии; Сумо 770x770; Лабиринт; Слалом.

2.2.2. Информационное обеспечение:

- Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ;
- Сборник правил проведения соревнований;
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий;
- Слайд-фильмы;
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений;
- Литература (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

2.2.3. Кадровое обеспечение:

Педагог, занятый в реализации программы должен соответствовать требованиям профессиональный стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298-н.

2.3. Формы аттестации (контроля)

В течение учебного года осуществляется контроль и проверка знаний, умений и навыков учащихся. Проводятся контрольные задания в форме опросов, собеседования, выполнения практических работ, мини-соревнований, а так же диагностика: изучение творческих способностей, уровня воспитанности и усвоения программного материала. По результатам диагностики выявляется направленность индивидуальной работы и развитие учащихся в текущем и последующем учебном году. Промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком. Итогом обучения является выполнение практических работ по конструированию программированию роботов соответственно каждому году обучения, а так же участие учащихся в соревнованиях, фестивалях, выставках, конкурсах технического творчества различного уровня и тематики.

Входящий контроль (1 год обучения) проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня заинтересованности и подготовленности к занятиям по программе в форме анкетирования.

Входящий контроль (2, 3 год обучения) проводится в форме тестирования по теоретической подготовке и практического задания (возможно использование материалов итогового (промежуточного) контроля предшествующего года обучения).

Критерии оценки уровня подготовленности учащихся:

Количество правильных ответов в %	Уровень подготовленности	
	творческий	высокий
	продуктивный	средний
	репродуктивный	низкий
70		
50		
20		

Текущий контроль осуществляется посредством педагогического наблюдения за выполнением учащимися практических заданий в ходе прохождения каждой темы и проведения собеседования с учащимися.

При этом учитываются следующие факторы:

1. Соблюдение правил ТБ при работе с конструктором.

2. Качество выполненных работ:

а) аккуратность,

б) соответствие модели схеме,

в) соблюдение заданного алгоритма работы при изготовлении моделей.

Посредством педагогического наблюдения и собеседований с учащимися осуществляется и процесс отслеживания результатов реализации развивающей и воспитательной задач программы, а также уровня развития ключевых компетенций.

Тематический контроль проходит по окончании изучения отдельных тем программы в форме зачета качества сборки модели.

Критерии оценки контрольной сборки модели:

- «зачет» – модель, собрана в соответствии со схемой правильно.
- «незачет» – модель собрана некорректно.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года в форме тестирования по теоретической подготовке и практического задания в рамках промежуточной аттестации.

Критерии оценивания результатов творческих заданий:

Количество набранных баллов	Уровень освоения программы	
6-8	творческий	высокий
3-5	продуктивный	средний
2	репродуктивный	низкий

Результаты промежуточного контроля фиксируются в таблице.

Итоговый контроль проводится по окончании освоения программы и проходит в форме защиты проекта «Создание модели робота по теме» каждым учащимся.

Критерии оценивания Презентация и защита творческого проекта «Создание модели робота по теме»:

Количество набранных баллов	Уровень освоения программы	
11-16	творческий	высокий
5-10	продуктивный	средний
4	репродуктивный	низкий

Результаты итогового контроля фиксируются в таблице. Результаты итогового контроля сравниваются педагогом с планируемыми результатами по программе «Робототехника» и формулируется вывод о степени освоения программы учащимися.

2.4.Оценочные материалы

Входящий тест-анкета

1. Интересна ли вам тема роботов и робототехники?
Да
Нет
Свой ответ _____
2. Где, по вашему мнению, применяются роботы?
В быту, производстве, медицине, образовании, военной сфере, науке, развлечениях
Свой ответ _____
3. Знаете ли вы как создаются роботы?
Да
Нет
Свой ответ _____
4. Для чего нужны роботы в современном мире?
Для улучшения уровня жизни в быту, развития космоса, медицины, для выполнения тяжелого труда, обеспечения безопасности, образования, развлечений
Свой ответ _____
5. Какие роботы окружают вас в повседневной жизни?
Свой ответ _____
6. Вы когда-нибудь самостоятельно собирали и программировали робота?
Да
Нет
Свой ответ _____
7. Хотели бы вы, чтобы в школе появился предмет Робототехника?
Да
Нет
Свой ответ _____
8. Хотели бы вы в будущем иметь профессию, связанную с робототехникой?
Да
Нет
Свой ответ _____
9. Если бы вы стали инженером робототехники то, какого робота бы создали?
Домашний питомец, учитель, уборщик, строитель, повар, защитник, помощник в учебе
Свой ответ _____

Примерные задания для проведения тематического контроля

1. Собрать робота по схеме.
2. Собрать робота без схемы.
3. Запрограммировать робота на движение вперед-назад.
4. Запрограммировать робота на движения по квадрату.
5. Запрограммировать робота на движение по черной линии с помощью переключателя.
6. Запрограммировать движения робота по черной полосе с помощью математического блока.
7. Запрограммировать робота на движение по лабиринту.
8. Запрограммировать робота по движению из круга для кегль-ринга.

Примерные задания итогового теста для оценки теоретических знаний

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 - a) Wi-Fi
 - b) PCI порт
 - c) WiMAX
 - d) USB порт
2. Установите соответствие.



Датчик касания Ультразвуковой датчик Датчик цвета

3. Блок EV3 имеет...
 - a) 4 выходных и 4 входных порта
 - b) 5 входных и 5 выходных порта
4. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...
 - a) Датчик касания
 - b) Ультразвуковой датчик
 - c) Датчик цвета
 - d) Датчик звука
5. Сервомотор – это...
 - a) устройство для определения цвета

- b) устройство для проигрывания звука
- c) устройство для движения робота
- d) устройство для хранения данных

6. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных
- d) к аккумулятору

7. Установите соответствие.



сервомотор EV3



средний сервомотор EV3



сервомотор NXT

8. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?



ОТВЕТ: _____

9. Для подключения сервомотора к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных
- d) к аккумулятору

10. Полный привод – это...

- a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- b) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
- c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

11. Отгадайте ребус



ОТВЕТ: _____

12. Какой параметр выделен на картинке?



- a) Рулевое управление
- b) Скорость
- c) Мощность
- d) Обороты

13. Выберите верное текстовое описание программы.



- a) Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- b) Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

14. Напишите программу в текстовом варианте.



Примерные варианты заданий итогового теста для оценки практических знаний

№ варианта	Задание
1	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот движется по черной линии. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).
2	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот движется по лабиринту. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).
3	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот выбивает из круга 6 кеглей. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).

Таблица результатов итогового контроля

№ п/п	Фамилия, имя	Самостоятельно планирует работу по конструированию роботов (1-2 балла)	Самостоятельно конструирует без схем-2б. Конструирует по схеме или с подсказками педагога-1б.	Программирует робота: самостоятельно-2б. – по схеме или с подсказками педагога-1б.	Правильность программирования и сборки робота: - робот движется по заданной траектории-2б. - робот движется-1б.	Кол-во баллов	Уровень

[illegible]

2.5. Методические материалы

Особенности содержания программы «Робототехника» определяют выбор следующих **видов занятий**.

Учебные занятия (основа – познавательная деятельность). Усвоение учащимися учебной информации происходит эффективно при условии организации занятия теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие занятия, входящие в состав программного обеспечения LEGO Mindstorms Education EV3, работающие по принципу «повтори-усвой-модернизируй», позволяет дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у учащихся есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты – формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога).

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение – учащиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив – проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Основные этапы разработки LEGO-проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.

- Разработка механизма на основе конструктора LEGO.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Профессиональные пробы.

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

При обучении по образовательной программе «Робототехника» используются **методы обучения**, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют учащимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира – это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей учащихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие учащиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют учащиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений учащихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт

– совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание учащимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей предлагают учащиеся, тем выше оценка продуктивности образования.

Метод рефлексии помогает учащимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекает из методов рефлексии, носит количественный и качественный характер, отражает полноту достижения учащимся цели.

Показателями результативности обучения по программе «Робототехника» являются:

- положительная динамика развития интереса к техническому творчеству, развития творческих способностей;
- эффективное участие в соревнованиях, конкурсах, выставках и др.;
- удовлетворенность учащихся и родителей образовательными услугами.

Методические материалы 1 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Техническое оснащение занятия
1.	Введение в робототехнику. Роботы вокруг нас.	Занятие-знакомство, беседа, лекция	Объяснительно - иллюстративный	Инструкции Презентации Видеоролики	Беседа Анкетирование	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
2.	Основы конструирования.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Опрос Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
3.	Основы программирования	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Опрос Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
4.	Основы сборки и управления роботом	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание Проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
5.	Творческий проект «Создай своего робота»	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый	Инструкции Презентации	Наблюдение Проект	Ноутбук, проектор, видеокамера, фотоаппарат,

			Исследовательский Репродуктивный			конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
6.	Итоговое занятие.	Демонстрация Итоговое за- нятие	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Презентации Регламент со- ревнований	Защита проек- тов Соревнования роботов	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля

Методические материалы 2 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал	Формы проведения итогов	Техническое оснащение занятия
1.	Введение в программу «Робототехника»	Занятие-повторение, беседа, лекция	Объяснительно - иллюстративный	Инструкции Презентации Видеоролики	Беседа Тест Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
2.	Работа с данными.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
3.	Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
4.	Создание подпрограмм. Продвинутое программирование движения по линии.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
5.	Основные виды со-	Мини-лекция	Объяснительно - ил-	Инструкции	Творческий	Ноутбук,

	революция и элементы заданий.	Практическая работа	люстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Презентации Регламент соревнований	проект Соревнования	проектор, видеокамера, фотоаппарат, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
6.	Итоговые занятия	Демонстрация Итоговое занятие	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Презентации Регламент соревнований	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля

Методические материалы 3 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Техническое оснащение занятия
1.	Введение в робототехнику.	Занятие-повторение, беседа, лекция	Объяснительно - иллюстративный	Инструкции Презентации Видеоролики	Беседа Тест Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
2.	Логические операции	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
3.	Работа с массивами.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
4.	Работа с нестандартными датчиками.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
5.	Продвинутое программирование	Мини-лекция Практическая	Объяснительно - иллюстративный	Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проек-

	вание движения по линии.	работа	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Регламент соревнований	Творческий проект Соревнования	тор, видеокамера, фотоаппарат, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
6.	Соревнования PRO, WRO, FLL	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно - иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации Регламент соревнований	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
7.	Итоговые занятия	Демонстрация Итоговое занятие	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Презентации Регламент соревнований	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля

3. Список литературы

Нормативно-правовая документация

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79)
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196»
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
6. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 г. №ГД-39/04 «Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»
7. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ)
8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»
9. СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения COVID-19», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 г. № 16
10. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молоде-

жи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28

11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242)

12. Устав и локальные акты Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества муниципального образования «Мелекесский район» Ульяновской области»

Список литературы для педагога

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.

2. Новичков Н.В. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования / Н.В. Новичков, Т.А. Ничкова. – с. Панаевск: Методическая служба, 2013.

3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.

4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014.

5. Перфильева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е.Л., Выдрин Ю. А.; под рук. Халамова В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие; Минобрнауки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.

6. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001,- 59 с.

7. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009 -2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012.

8. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]/Режим доступа:

http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru

9. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

10. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/help/topics/?questionid=2655>

11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Список литературы для учащихся

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
2. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--plai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>
3. Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
4. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
5. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н.А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 108 с.
6. Учебное пособие «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 260 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/user-guides> – Руководство пользователя платформы LEGO Mindstorms EV3
2. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions> – Инструкции по сборке LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
3. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/software-requirements> – Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
4. <https://mirrobo.ru> – «Академия робототехники» – интернет-сообщество эвристическая обучающая система
5. <http://фрос-игра.рф/main/work-ways> – Российская ассоциация образовательной робототехники. Учебно-методический центр робототехника, образование, техническое творчество
6. <http://www.russianrobofest.ru/o-festivale/> – официальный сайт ежегодного Всероссийского робототехнического фестиваля «РобоФест» в рамках Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
7. <http://robolymp.ru/wro/> – Всероссийская робототехническая олимпиада RRO (Russian Robot Olympiad)
8. <https://wro-association.org/home/> – Всемирная олимпиада роботов WRO (World Robot Olympiad)
9. <http://russianrobotics.ru/competition/hello-robot/hello-robot-lego/> – Официальные регламенты всероссийских робототехнических соревнований

**Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта,
вопросы для защиты**

При подготовке к итоговой защите проекта рекомендуется:

1. Выучить схемы сборки роботов для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
2. Выучить схемы программирования для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
3. Повторить назначение датчиков.
4. Повторить технические характеристики роботов.
5. Продумать функциональное назначение разных роботов (где они могут применяться).

План защиты проекта

1. Здравствуйте. Меня зовут....
2. Моя модель называется....
3. Эту модель я сконструировал из конструктора...У моей модели есть: оси, шестеренки, балки, колеса, которые отвечают технологическим требованиям модели.
4. У данной модели есть датчики..., предназначенные для...
5. Я могу продемонстрировать движения моего робота.
6. Данную модель можно использовать в качестве, например (робота-спасателя) или (робота-врача, и т.д.)

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК на 2021-2022 учебный год

группа № 1

Год обучения: первый

Педагог дополнительного образования:

Место проведения занятий:

№ занятия	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Дата план	Дата факт
		все-го	теория	практика		
Модуль 1						
1.	Введение в робототехнику. Занятие-знакомство.	2	1	1		
2.	Роботы вокруг нас.	2	1	1		
3.	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями.	2	2	-		
4.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	1	1		
5.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	-	2		
6.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	1	1		
7.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	-	2		
8.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	1	1		
9.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	-	2		
10.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	1	1		
11.	Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	-	2		

12.	Знакомство с блоком программирования EV3.	2	1	1		
13.	Знакомство с блоком программирования EV3.	2	1	1		
14.	Датчики EV3. Возможности их использования.	2	1	1		
15.	Датчики EV3. Возможности их использования.	2	1	1		
16.	Датчики EV3. Возможности их использования.	2	-	2		
17.	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	2	1	1		
18.	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	2	1	1		
19.	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	2	-	2		
20.	Составление простых программ. Использование дисплея для вывода на экран графики и текста.	2	-	2		
21.	Составление простых программ. Использование дисплея для вывода на экран графики и текста.	2	-	2		
22.	Составление простых программ. Использование дисплея для вывода на экран графики и текста.	2	-	2		
23.	Составление простых программ. Использование дисплея для вывода на экран графики и текста.	2	-	2		
24.	Изучение различных движений робота.	2	1	1		
25.	Изучение различных движений робота.	2	-	2		
26.	Изучение различных движений робота.	2	1	1		
27.	Изучение различных движений робота.	2	-	2		
28.	Творческий проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	2	1	1		
29.	Итоговое занятие. Творческий проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	2	-	2		
30.	Итоговое занятие. Творческий проект.	2	1	1		

	Этапы создания проекта. Оформление проекта.					
	Итого по модулю 1	60	18	42		
31.	Мой первый проект «Танцующий робот».	2	1	1		
32.	Мой первый проект «Танцующий робот».	2	1	1		
33.	Мой первый проект «Танцующий робот».	2	1	1		
34.	Мой первый проект «Танцующий робот».	2	-	2		
35.	Мой первый проект «Танцующий робот».	2	1	1		
36.	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	2	1	1		
37.	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	2	-	2		
38.	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	2	1	1		
39.	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	2	-	2		
40.	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	2	1	1		
41.	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	2	-	2		
42.	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	2	1	1		
43.	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	2	-	2		
44.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	2	1	1		
45.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	2	-	2		
46.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	2	1	1		
47.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегель-	2	-	2		

	ринг».					
48.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегель-ринг».	2	-	2		
49.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегель-ринг».	2	-	2		
50.	Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	2	1	1		
51.	Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	2	1	1		
52.	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	2	1	1		
53.	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	2	-	2		
54.	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	2	1	1		
55.	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	2	-	2		
56.	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	2	-	2		
57.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	1	1		
58.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	-	2		
59.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	1	1		
60.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	1	1		
61.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	1	1		
62.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	-	2		
63.	Разработка творческого проекта.	2	1	1		
64.	Изготовление проекта.	2	-	2		
65.	Изготовление проекта.	2	-	2		
66.	Изготовление проекта.	2	-	2		
67.	Изготовление проекта.	2	-	2		

68.	Изготовление проекта.	2	-	2		
69.	Изготовление проекта.	2	-	2		
70.	Тестирование творческого проекта	2	1	1		
71.	Отладка. Доработка.	2	1	1		
72.	Защита проектов. Соревнования роботов.	2	-	2		
	Итого по модулю 2	84	21	63		
	Всего	144	39	105		

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК на 2021-2022 учебный год

группа № 1

Год обучения: второй

Педагог дополнительного образования:

Место проведения занятий:

№ за-ня-тий	Название раздела, темы	Количество учеб-ных часов			Дата план	Дата факт
		все-го	тео-рия	прак-тика		
Модуль 2						
1.	Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.	2	2	-		
2.	Повторение. Свободное конструирование.	2	1	1		
3.	Повторение. Свободное конструирование.	2	1	1		
4.	Повторение. Свободное конструирование.	2	-	2		
5.	Типы данных. Проводники.	2	1	1		
6.	Типы данных. Проводники.	2	1	1		
7.	Переменные и константы.	2	1	1		
8.	Переменные и константы.	2	1	1		
9.	Переменные и константы.	2	-	2		
10.	Математические операции над данными.	2	1	1		
11.	Математические операции над данными.	2	1	1		
12.	Другие блоки работы с данными.	2	1	1		
13.	Другие блоки работы с данными.	2	1	1		
14.	Другие блоки работы с данными.	2	-	2		
15.	Логические операции с данными.	2	1	1		
16.	Логические операции с данными.	2	1	1		
17.	Логические операции с данными.	2	-	2		
18.	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	2	1	1		
19.	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	2	1	1		
20.	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравле-	2	1	1		

	ния/принятия сообщений через Bluetooth соединение.					
21.	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	2	1	1		
22.	Подпрограмма.	2	1	1		
23.	Подпрограмма.	2	1	1		
24.	Пропорциональное линейное управление.	2	1	1		
25.	Пропорциональное линейное управление.	2	1	1		
26.	Пропорциональное линейное управление.	2	-	2		
27.	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	2	1	1		
28.	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	2	1	1		
29.	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	2	1	1		
30.	Итоговое занятие. Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	1	1		
	Итого по модулю 3	60	25	35		
31.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	1	1		
32.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2		
33.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	1	1		
34.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2		
35.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	1	1		
36.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2		
37.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	1	1		
38.	Соревнования «Кегельринг-квадро».	2	1	1		
39.	Соревнования «Кегельринг-квадро».	2	-	2		
40.	Соревнования «Кегельринг-квадро».	2	1	1		
41.	Соревнования «Кегельринг-квадро».	2	-	2		

	квadro».					
42.	Соревнования «Биатлон».	2	1	1		
43.	Соревнования «Биатлон».	2	-	2		
44.	Соревнования «Биатлон».	2	1	1		
45.	Соревнования «Биатлон».	2	-	2		
46.	Соревнования «Лабиринт».	2	1	1		
47.	Соревнования «Лабиринт».	2	-	2		
48.	Соревнования «Лабиринт».	2	1	1		
49.	Соревнования «Лабиринт».	2	-	2		
50.	Соревнования «Шагающие робо- ты».	2	1	1		
51.	Соревнования «Шагающие робо- ты».	2	-	2		
52.	Соревнования «Шагающие робо- ты».	2	1	1		
53.	Соревнования «Шагающие робо- ты».	2	-	2		
54.	Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).	2	1	1		
55.	Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).	2	-	2		
56.	Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).	2	1	1		
57.	Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).	2	-	2		
58.	Соревнования «Траектория».	2	1	1		
59.	Соревнования «Траектория».	2	-	2		
60.	Соревнования «Траектория».	2	1	1		
61.	Соревнования «Траектория».	2	-	2		
62.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	1	1		
63.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	-	2		
64.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	1	1		
65.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	-	2		
66.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	1	1		
67.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	-	2		
68.	Подготовка к региональным сорев- нованиям.	2	1	1		

69.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	-	2		
70.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	1	1		
71.	Внутренние соревнования	2	-	2		
72.	Внутренние соревнования	2	-	2		
	Итого по модулю 4	84	22	62		
	Всего	144	47	97		

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК на 2021-2022 учебный год

группа № 1

Год обучения: третий

Педагог дополнительного образования:

Место проведения занятий:

№ занятия	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Дата план	Дата факт
		все-го	теория	практика		
Модуль 5						
1.	Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.	2	2	-		
2.	Повторение. Свободное конструирование.	2	1	1		
3.	Повторение. Свободное конструирование.	2	1	1		
4.	Повторение. Свободное конструирование.	2	-	2		
5.	Логические переменные.	2	1	1		
6.	Логические переменные.	2	1	1		
7.	Логические переменные.	2	-	2		
8.	Типы логических операций с данными.	2	1	1		
9.	Типы логических операций с данными.	2	1	1		
10.	Типы логических операций с данными.	2	-	2		
11.	Логические операции «И», «Или»	2	1	1		
12.	Логические операции «И», «Или»	2	1	1		
13.	Логические операции «И», «Или»	2	-	2		
14.	Логические операции «И», «Или»	2	-	2		
15.	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	2	1	1		
16.	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	2	1	1		
17.	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	2	-	2		
18.	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	2	1	1		
19.	Использование логических пере-	2	1	1		

	менных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.					
20.	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	2	-	2		
21.	Типы массивов. Работа с массивами.	2	1	1		
22.	Типы массивов. Работа с массивами.	2	1	1		
23.	Типы массивов. Работа с массивами.	2	-	2		
24.	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	2	1	1		
25.	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	2	1	1		
26.	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	2	-	2		
27.	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	2	-	2		
28.	Логическое сложение.	2	1	1		
29.	Логическое сложение.	2	1	1		
30.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2		
	Итого по модулю 5	60	20	40		
31.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2		
32.	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2		
33.	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	2	1	1		
34.	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	2	-	2		
35.	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик баро-	2	1	1		

	метрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный					
36.	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	2	-	2		
37.	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	2	-	2		
38.	Кубический регулятор.	2	1	1		
39.	Кубический регулятор.	2	1	1		
40.	Кубический регулятор.	2	-	2		
41.	Внутренние соревнования	2	-	2		
42.	Внутренние соревнования	2	-	2		
43.	Рассмотрение регламентов PRO, WRO.	2	2	-		
44.	Основная категория, младшая группа.	2	1	1		
45.	Основная категория, младшая группа.	2	1	1		
46.	Основная категория, младшая группа.	2	-	2		
47.	Основная категория, средняя группа.	2	1	1		
48.	Основная категория, средняя группа.	2	1	1		
49.	Основная категория, средняя группа.	2	-	2		
50.	Основная категория, старшая группа.	2	1	1		
51.	Основная категория, старшая группа.	2	1	1		
52.	Основная категория, старшая группа.	2	-	2		
53.	Свободная категория.	2	1	1		
54.	Свободная категория.	2	1	1		
55.	Свободная категория.	2	-	2		
56.	Свободная категория.	2	-	2		

57.	Рассмотрение регламентов FLL.	2	1	1		
58.	Рассмотрение регламентов FLL.	2	1	1		
59.	Рассмотрение регламентов FLL.	2	-	2		
60.	Рассмотрение регламентов FLL.	2	-	2		
61.	Свободное конструирование.	2	1	1		
62.	Свободное конструирование.	2	1	1		
63.	Свободное конструирование.	2	-	2		
64.	Свободное конструирование.	2	-	2		
65.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	1	1		
66.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	-	2		
67.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	1	1		
68.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	-	2		
69.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	-	2		
70.	Подготовка к региональным соревнованиям.	2	-	2		
71.	Внутренние соревнования	2	-	2		
72.	Внутренние соревнования	2	-	2		
	Итого по модулю 6	84	20	64		
	Всего	144	40	104		