

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ
ЮНЫХ ТЕХНИКОВ Г. ТУАПСЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе
от «10» мая 2021 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе
Н.С. Логинова
М.П. «10» мая 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год (144 часа)

Возрастная категория: 7-12 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер программы в Навигаторе: 34673

Автор-составитель:

Новиков Олег Игоревич

педагог дополнительного образования

г. Туапсе, 2021

Лист согласования к дополнительной общеобразовательной программе
«Робототехника» о сетевом взаимодействии между МБОУ ДО СЮТ г.
Туапсе и МБОУ СОШ №12 им. И.Х. Тхагушева с. Георгиевское
На 2021-2022 учебный год

Директор МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе



Н.С. Логинова

Директор МБОУ СОШ №12
им. И.Х.Тхагушева с. Георгиевское



З.И. Такахо

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	4
1.1. Пояснительная записка.....	4
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты	12
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».....	13
2.2. Календарные учебные графики.....	13
2.2. Условия реализации программы	25
2.3. Формы аттестации	26
2.4. Методические материалы.....	30
Список литературы.....	33

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» соответствует базовому уровню знаний и имеет техническую направленность. Вид программы - модифицированная.

Новизна программы.

Новизна программы «Робототехника», заключается в изменении подхода к обучению, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Содержание программы создано с целью освещения тем, интересных учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от возможностей учащихся, наличия материалов, средств.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов математики, информатики, физики, черчению, т.к. обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности и технико-технологического конструирования.

Ведущей технологией программы является сетевое взаимодействие с МБОУ СОШ №12 им. И.Х.Тхагушева с. Георгиевское Краснодарского края. На базе школы работает центр «Точка роста». Новое материально-техническое оборудование центра позволит эффективно изучить назначение, структуру и устройство роботов различных классов, технологические основы сборки и монтажа, основы электроники и вычислительной техники, средства отображения информации, историю и перспективы развития робототехники.

Актуальность программы.

Актуальность разработки и реализации данной программы вызваны необходимостью внедрения новых идей, принципов, педагогических технологий. Программа базируется на использовании в образовательном процессе конструкторов LEGO WeDo, ПервоРобот NXT и аппаратно-программного обеспечения Robolab как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она обеспечивает проведение практикума начинающего робототехника,

включающего проведение практических и исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий учащиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта.

Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo и ПервоРобот NXT позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, что имеет значительные творческие перспективы и предусматривает изменение свойств и качеств личности учащегося в соответствии с целями и задачами программы.

Отличительные особенности.

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» от уже существующих программ состоит в том, что в нее включены темы по подготовке творческих работ (проектов) к защите (создание мультимедийной презентации) и подготовке представлению их на городских и муниципальных конкурсах.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа направлена на освоение конструирования и программирования робототехнических моделей. В образовательном процессе используются конструкторы LEGO® WeDo® и LEGO® MINDSTORMS® Education.

В программе разработан образовательный маршрут для детей с ограниченными возможностями здоровья, имеющие медицинское заключение о возможности обучения в данном направлении. Индивидуальный учебный план, индивидуальная работа и режим занятий с щадящим режимом обучения рассчитан на детей с ограниченными возможностями, учитывает их особенности и дает возможность инклюзивного образования.

Программа реализуется в сетевой форме, которая предполагает, что для достижения целей и задач используются материально-технические ресурсы организации-партнера (МБОУ СОШ №12 им. И.Х. Тхагушева с. Георгиевское).

Адресат программы.

Программа адресована двум группам школьников, имеющих склонности к технике в возрасте 7-12 лет. Для детей не имеющих противопоказаний по состоянию здоровья и для детей с ОВЗ. Эти дети отстают от сверстников и быстро утомляются при выполнении монотонной работы. Эмоционально они более чувствительны и обидчивы. При комплектовании групп учитывается подготовленность и возрастные особенности школьников. «Базовый уровень» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Уровень, объем и сроки реализации программы.

Современное общество – стремительно развивающаяся система, для ориентирования в которой детям приходится обладать постоянно растущим кругом дисциплин и знаний. Базовый курс программы помогает учащимся не

только познакомиться с вливающимся в нашу жизнь направлением робототехники, но и интегрироваться в современную систему.

Разработан образовательный маршрут для учащихся с ОВЗ позволяющий ученикам работать наравне со сверстниками, развить самосознание как полноценного и значимого члена общества.

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и особенностей, допустимой нагрузки учащихся с учетом санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» для учащихся, не имеющих противопоказаний по состоянию здоровья 72 занятия, 144 часа - 2 раза в неделю по 2 часа, с переменной в 15 минут.

Для учащихся с ограниченными возможностями здоровья 72 занятия, 72 часа – 2 раза в неделю по 1 часу.

Форма обучения.

Форма обучения программы «Робототехника» - очная. В процессе занятий сочетаются индивидуальная, групповая и коллективная формы работы.

Состав учебных групп 10 - 12 учащихся.

Особенности организации образовательного процесса.

Программа может реализовываться в разновозрастных группах через систему учебного материала и контрольных заданий двух уровней сложности;

- при комплектовании учебных групп учитываются возрастные и индивидуальные особенности учащихся;

- программа предусматривает возможность выбора учащимся содержания образования, режима и темпа обучения, с учетом их потребностей и возможностей через построение индивидуального образовательного маршрута;

- при реализации программы соблюдается организационная система проведения инструктажей по технике безопасности и охране труда, система бесед о необходимости соблюдения правил поведения в учреждении.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – обучение учащихся основам робототехники, программирования, способствование развитию творческих способностей и формированию профессионального самоопределения в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Личностные задачи:

- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;

- развить коммуникативные и общекультурные навыки, способствовать формированию дружеских отношений в коллективе.

Метапредметные задачи:

- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и

творческой инициативы;

-сформировать умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач;

-развить внимание, оперативную память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);

-развить мелкую моторику.

Предметные (образовательные) задачи:

-дать начальные понятия о моделировании, макетировании, конструировании; о приемах и технологиях изготовления как несложных, так и относительно сложных конструкций;

-сформировать умение работать по предложенным инструкциям;

-сформировать умения и навыки конструирования и проектирования;

-способствовать формированию технической и ИКТ грамотности.

1.3. Содержание программы Учебный план (базовый)

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Раздел 1. Введение в робототехнику	2	4	6	Беседа
2	Раздел 2. Основы механики	6	12	18	Тестирование, защита проекта
3	Раздел 3. Знакомство с конструктором Перворобот LEGO NXT	8	22	30	Наблюдение, самостоятельная работа
4	Раздел 4. Основы программирования	10	26	36	Беседа, практическая работа
5	Раздел 5. Промежуточная аттестация	2	18	20	Тестирование, защита проекта
6	Раздел 6. Соревнования роботов	6	26	32	Наблюдение, защита проекта
7	Заключительное занятие	2	-	2	Тестирование
ИТОГО:		36	108	144	

Содержание учебного плана (базовый)

Раздел 1. Введение в робототехнику (6 час.)

Теория: цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Робототехника». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки.

Практика: Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

Раздел 2. Основы механики (18 час.)

Теория: понятия «конструкция», «механизм». Жесткие и подвижные конструкции. Простые механизмы. Рычаги. Ременные и зубчатые передачи. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор. Сборка простейших механических передач, механизма запуска волчка. Сборка редуктора. Техника безопасности при работе с конструкторами.

Практика: конструирование моделей «Шагающий робот», «Маятник Капицы», «Механический захват».

Техническая задача «Создание и расчет многоступенчатой передачи».

Раздел 3. Знакомство с конструктором Перворобот LEGO NXT (30 час.)

Теория: ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели. Порты подключения. Технические характеристики. Память, быстродействие. Кнопки. Элементы питания. Программные среды. Другие робототехнические конструкторы. Демонстрация действующей модели робота и его программ.

Практика: техническая задача «модель из 6 деталей», «башня максимальной высоты».

Раздел 4. Основы программирования (36 час.)

Теория: знакомство с программами NXT-G, Robolab 2.9, Robot C.

Понятие «среда программирования», «логические блоки». Программирование средствами NXT. Возможности управления моторами. Датчики - касания, цвета, освещенности, расстояния, звука, силы. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Сборка базовой модели трехколесной тележки, тележки с изменением передаточного отношения.

Язык программирования NXT-G. Интерфейс программы. Окно программы. Палитра команд. Блок движения, ожидания. Ветвления. Циклы. Переменные. Стандартные модели: Манипулятор, Скорпион, Андроид.

Язык программирования Robolab. Режимы «Администратор» и «Программист». Основные окна. Готовые примеры программ. Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Моторы. Продвинутое управление моторами. Команды ожидания: интервалов времени, показаний датчиков, значений контейнеров, значений таймера. Управляющие структуры. Задачи и подпрограммы. Ветвления. Прыжки. Циклы. Параллельные задачи. События. Модификаторы. Операции с выражениями. Библиотеки пользователя. Взаимодействие с NXT.

Управление моторами. Использование датчиков. Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии, Движение вдоль стены. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Точные перемещения. Защита от застреваний. Обезд

препятствий. Фильтрация данных. Удаленное управление. Кодирование передачи данных. Управление в пошаговом режиме. Обмен данными.

Практика: техническая задача: «Управление моторами», «Управляемая тележка», «Использование датчиков для управления роботом», «модель TriBot», Манипулятор, Скорпион, Андроид, «Движение по линии с использованием релейного регулятора», «Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов», «Подсчет перекрестков», «Робот-сортировщик», «Кегельринг», «Робот-барабанщик», «Объезд препятствий», «Движение вдоль стены», «Обмен данными между роботами».

Раздел 5. Промежуточная аттестация (20 час.) Моделирование и конструирование робота «Мой классный робот»

Теория: формирование технического задания для модели «Мой классный робот». Определение необходимых ресурсов.

Практика: разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digita lDesigner. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется.

Подготовка презентации к защите проекта.

Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Раздел 6. Соревнования роботов (32 час.)

Теория: Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «FIRST», «Манипуляторы».

Практика: Конструирование и программирование моделей для соревнований.

Заключительное занятие (2 час.)

Теория: Подведение итогов учебного года.

Учебный план (образовательный маршрут)

Таблица 2

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Раздел 1. Вводное занятие	1	1	2	Беседа
2	Раздел 2. Знакомство с конструктором Перворобот Lego WeDo	1	1	2	Тестирование
3	Раздел 3. Изучение механизмов	2	4	6	Наблюдение, защита проекта
4	Раздел 4. Изучение датчиков и моторов	2	4	6	Наблюдение
5	Раздел 5. Программирование WeDo	2	6	8	Испытание моделей
6	Раздел 6. Конструирование и программирование заданных моделей	4	18	22	Наблюдение, защита проекта

7	Раздел 7. Промежуточная аттестация.	4	6	10	Испытание моделей. Защита проекта
8	Раздел 8. Конструирование и программирование моделей свободного выбора	4	10	14	Наблюдение, тестирование роботов
9	Заключительное занятие	2	-	2	Тестирование
ИТОГО:		22	50	72	

Содержание учебного плана (образовательный маршрут)

Раздел 1. Вводное занятие (2 час.)

Теория: цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Робототехника». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика: демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

Раздел 2. Знакомство с конструктором Перворобот LegoWeDo (2 час.)

Теория: просмотр презентации на тему «Компания LEGO Group».

Детали конструктора Перворобот LegoWeDo и их назначение. Понятия «модель», «робот». Основные этапы разработки модели. Применение роботов в различных сферах жизни человека.

Практика: исследование основных функций и параметров работы мотора. Понятие технологической карты модели и технического паспорта модели.

Раздел 3. Изучение механизмов (6 час.)

Теория: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Зависимость движения модели от трений. Принцип технических испытаний.

Практика: сборка простейших механизмов с использованием кулачков, червячной передачи и коронное зубчатое колесо.

Раздел 4. Изучение датчиков и моторов (6 час.)

Теория: изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Связь между диаметром и скоростью вращения.

Практика: использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Раздел 5. Программирование WeDo (8 час.)

Теория: цифровые инструменты, технологические системы. Принципы работы. Понятие случайного события.

Практика: сборка, программирование и испытание моделей. Интерпретация двумерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Использование программного обеспечения для обработки информации.

Раздел 6. Конструирование и программирование заданных моделей (22час.)

Теория: подготовка и проведение демонстрации модели. Организация и проведение тематических сюжетных игр. Оформление визуальными и звуковыми эффектами модели роботов.

Практика: сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков.

Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

Конструирование модели «Обезьянка-барабанщица». Использование животными различных частей своих тел в качестве инструментов; сравнение природных и искусственных систем. Принципа действия рычагов и кулачков. Основные виды движения.

Конструирование модели «Танцующие птицы». Ременные передачи, эксперименты со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ремёнными передачами.

Конструирование модели «Умная вертушка». Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка.

Конструирование модели «Голодный аллигатор». Датчик расстояния. Ременная передачи. Датчик расстояния. Программирование модели робота «Голодный аллигатор».

Конструирование модели «Рычащий лев». Программирование модели. Добавления датчика наклона.

Конструирование модели «Порхающая птица». Создание программы. Датчик наклона. Добавления звукового эффекта хлопающих крыльев и звук птичьего щебета.

Конструирование модели «Нападающий». Программирование модели. Измерение расстояния, на которое улетает мячик.

Конструирование модели «Вратарь». Программирование модели. Подсчитывается количество голов, промахов и отбитых мячей.

Конструирование модели «Ликующие болельщики». Использование чисел для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях. Создание программы автоматического ведения счета.

Раздел 7. Промежуточная аттестация (10 час.) Моделирование и конструирование робота «Мой первый робот».

Теория: формирование технического задания для модели «Мой первый робот» Определение необходимых ресурсов.

Практика: разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer.

Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Раздел 8. Конструирование и программирование моделей свободного выбора (14 час.)

Теория: выбор модели по желанию обучающихся из предложенных фото инструкций.

Практика: конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов.

Заключительное занятие (2 час.)

Теория: подведение итогов учебного года.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- изучат детали конструкторов и их функциональные возможности;
- будут знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- приобретут базовые инженерные навыки в области программирования, конструирования и других направлениях. - освоили правила безопасной работы;
- научиться выражать свои творческие замыслы в практической деятельности.

Метапредметные:

- будут владеть навыками технического конструирования и моделирования;
- будут самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умеют находить новые решения;
- будет развито пространственное воображение;
- будут сформированы умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.

Личностные:

- будут ответственно выполнять задания;
- свободно ориентироваться в современном обществе;
- свободно сотрудничать в коллективе, малой группе (в паре), учувствовать в беседе; обсуждении;
- будут иметь гражданскую позицию, определиться с маршрутом своего профессионального развития.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.2. Календарные учебные графики

Календарный учебный график (базовый)

Таблица 3

№ п/п	Дата	Тема занятия	Ко л-во час	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Место проведе ния	Форма контроля
1.		Раздел 1. Введение в робототехнику Цели, задачи и содержание работы объединения «Робототехника». Правила поведения, организация рабочего места. Техника безопасности.	2		Лекция, устное изложение	МБОУ ДО СЮТ	Текущий контроль, устная проверка знаний
2.		Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки.	2		Устное изложение, тематическая дискуссия	МБОУ ДО СЮТ	Беседа, блиц-опрос
3.		Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.	2		Творческий конкурс	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа
4.		Раздел 2. Основы механики Понятия «конструкция», «механизм».	2		Лекция	МБОУ ДО СЮТ	Устная проверка знаний
5.		Жесткие и подвижные конструкции.	2		Теория, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Наблюдение
6.		Простые механизмы. Рычаги.	2		Теория, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа
7.		Ременные и зубчатые передачи.	2		Лекция, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа
8.		Передаточное отношение,	2		Лекция,	МБОУ	Самостоятельн

		передаточное число, редуктор.			практикум	ДО СЮТ	ая работа
9.		Сборка простейших механических передач, механизма запуска волчка.	2		Теория, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельн ая работа
10.		Сборка редуктора.	2		Теория, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Практическая работа
11.		Техника безопасности при работе с конструкторами	2		Лекция	МБОУ ДО СЮТ	Зачет
12.		Конструирование моделей «Шагающий робот», «Маятник Капицы», «Механический захват».	2		Практическ ие занятия	МБОУ ДО СЮТ	Проверочная работа
13.		Техническая задача «Создание и расчет Многоступенчатой передачи».	2		Практическ ие занятия	МБОУ ДО СЮТ	Проверочная работа
14.		Раздел 3. Знакомство с Конструктором Перворобот LEGO NXT Ознакомление с комплект деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельн ая работа
15.		Ознакомление с комплект деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельн ая работа
16.		Ознакомление с комплект деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели.	2		Практическ ие занятия	МБОУ СОШ №12	Самостоятельн ая работа
17.		Порты подключения.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельн ая работа
18.		Порты подключения.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельн ая работа

19.		Технические характеристики.	2		Теория. практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
20.		Память, быстродействие. Кнопки.	2		Теория. практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
21.		Элементы питания.	2		Теория. практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
22.		Программные среды.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
23.		Программные среды.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
24.		Другие робототехнические конструкторы.	2		Практические занятия	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
25.		Другие робототехнические конструкторы.	2		Практические занятия	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
26.		Демонстрация действующей модели робота и его программ	2		Учебная игра, практикум	МБОУ СОШ №12	Практическая работа
27.		Демонстрация действующей модели робота и его программ	2		Учебная игра, практикум	МБОУ СОШ №12	Практическая работа
28.		Демонстрация действующей модели робота и его программ	2		Учебная игра, практикум	МБОУ СОШ №12	Практическая работа
29.		Техническая задача «модель из 6 деталей», «башня максимальной высоты».	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
30.		Раздел 4. Основы программирования Теория: Знакомство с программами NXT-G, Robolab 2.9, Robot C. Понятие «среда программирования», «логические блоки». Программирование средствами NXT.	2		Лекция. практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
31.		Датчики: касания, цвета, освещенности, расстояния, звука, силы.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа

		Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования.					
32.		Одноmotorная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Сборка базовой модели трехколесной тележки, тележки с изменением передаточного отношения.	2		Практические занятия	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа, наблюдение
33.		Язык программирования NXT-G. Интерфейс и окно программы. Палитра команд. Блок движения, ожидания. Ветвления. Циклы. Переменные. Стандартные модели: Манипулятор, Скорпион, Андроид.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
34.		Язык программирования Robolab. Режимы «Администратор» и «Программист». Основные окна. Готовые примеры программ. Типы команд. Моторы.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Блиц-опрос
35.		Продвинутое управление моторами. Команды ожидания: интервалов времени, показаний датчиков, значений контейнеров, значений таймера.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Беседа
36.		Управляющие структуры. Задачи и подпрограммы. Ветвления.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Беседа
37.		Прыжки. Циклы. Параллельные задачи. События. Модификаторы. Операции с выражениями. Библиотеки пользователя. Взаимодействие с NXT.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Беседа
38.		Управление моторами. Использование датчиков. Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный,	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Блиц-опрос

		интегральный. Движение по линии.					
39.		Движение вдоль стены. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Точные перемещения.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Блиц-опрос
40		Защита от застреваний.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Практическая работа
41.		Объезд препятствий. Фильтрация данных.	2		Лекция, практикум	МБОУ СОШ №12	Практическая работа
42.		Удаленное управление. Кодирование передачи данных. Управление в пошаговом режиме. Обмен данными.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Практическая работа
43.		Техническая задача: «Управление моторами», «Управляемая тележка», «Использование датчиков для управления роботом», «модель TriBot».	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
44.		Манипулятор, Скорпион, Андроид.	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
45.		«Движение по линии с использованием релейного регулятора».	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
46.		«Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов».	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
47.		«Подсчет перекрестков», «Робот-сортировщик», «Кегельринг», «Робот-барабанщик».	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
48.		«Объезд препятствий», «Движение вдоль стены», «Обмен данными между роботами».	2		Теория, практикум	МБОУ СОШ №12	Самостоятельная работа
49.		Раздел 5. Промежуточная аттестация. Моделирование и конструирование робота «Мой классный робот»	2		Тематическое задание по подгруппам	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа

		Формирование технического задания для модели «Мой классный робот». Определение необходимых ресурсов.					
50.		Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототипа модели в программе Lego Digital Designer.	2		Тематическое задание по подгруппам	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа
51.		Сборка модели и ее программирование	2		Тематическое задание по подгруппам	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа
52.		Техническая отладка модели, если требуется.	2		Теория, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Наблюдение
53.		Подготовка презентации к защите проекта.	2		Семинар, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Практическая работа
54.		Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.	2		Творческий конкурс	МБОУ ДО СЮТ	Показательные выступления
55.		Раздел 6. Соревнования роботов Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «FIRST», «Манипуляторы».	2		Лекция, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Устный опрос
56.		Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «FIRST», «Манипуляторы».	2		Лекция, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Устный опрос
57.		Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «FIRST», «Манипуляторы».	2		Лекция, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Устный опрос
58.		Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «FIRST», «Манипуляторы».	2		Лекция, практикум	МБОУ ДО СЮТ	Устный опрос
59.		Конструирование и программирование моделей для соревнований.	2		Конкурс	МБОУ ДО СЮТ	Самостоятельная работа

[illegible]

		соревнований.					
72.		Заключительное занятие Подведение итогов учебного года.	2		Защита творческой работы	МБОУ ДО СЮТ	Показательные выступления
ИТОГО:			144				

Календарный учебный график (образовательный маршрут)

Таблица 4

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол- во часо в	Врем я провед ения заняти я	Форма занятия	Место проведе ния	Форма контроля
1.		Раздел 1. Вводное занятие. Цели, задачи и содержание объединения «Робототехника». Правила поведения, организация рабочего места. Техника безопасности.	1		Лекция		Устный опрос
2.			1				
3.		Раздел 2. Знакомство с конструктором ПервороботLegoWeDo. Теория: Просмотр презентации. Детали конструктора ПервороботLegoWeDo и их назначение. Практика: Исследование функций и параметров работы мотора.	1		Устное изложение, практикум		Наблюдение, устная проверка знаний
4.			1				
5.		Раздел 3. Изучение механизмов Теория: Изучение процесса передачи движения. Идентификация простых механизмов в модели. Зависимость движения модели от трений.	1		Лекция, учебная игра		Практическа я работа
6.			1				
7.		Сборка простейших механизмов с	1		Устное изложение,		Самостоятел ьная работа

8.		использованием кулачков, червячной передачи и коронное зубчатое колесо.	1		практикум		
9.		Сборка простейших механизмов с использованием кулачков, червячной передачи и коронное зубчатое колесо	1		Теория, практикум		Наблюдение
10.			1				
11.		Раздел 4. Изучение датчиков и моторов. Теория: Изменение поведения модели путём модификации её конструкции.	1		Теория, практикум		Практическая работа
12.		Самостоятельная работа механизма обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени. Оценка и измерение расстояния.	1				
13.		Использование чисел для задания звуков и продолжительности работы мотора.	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
14.		Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния.	1				
15.		Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и оценке качественных параметров	1		Учебная игра, практикум		Самостоятельная работа
16.			1				
17.		Раздел 5. Программирование WeDo.	1		Лекция, практикум		Самостоятельная работа
18.		Цифровые инструменты, технологические системы. Принципы работы.	1				
19.		Сборка, программирование и испытание моделей.	1		Теория, практикум		Практическая работа
20.			1				
21.		Интерпретация	1		Теория,		Самостоятел

22.		двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей.	1		практикум		ьная работа
23.		Использование программного обеспечения для обработки информации.	1		Теория, практикум		Самостоятел ьная работа
24.			1				
25.		Раздел 6. Конструирование и программирование заданных моделей. Подготовка и проведение демонстрации модели. Организация и проведение тематических сюжетных игр.	1		Устное изложение, практикум		Тестовые задания
26.			1				
27.		Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции.	1		Теория ,практикум		Самостоятел ьная работа
28.			1				
29.		Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы.	1		Практикум, творческие конкурсы		Самостоятел ьная работа
30.			1				
31.		Конструирование модели «Обезьянка-барабанщица». Сравнение природных и искусственных систем. Принципы действия рычагов и кулачков.	1		Лекция, практикум		Самостоятел ьная работа
32.			1				
33.		Конструирование модели «Танцующие птицы». Прямые и перекрёстные ременные передачи.	1		Практикум, коллективно е творческое дело (КТД)		Самостоятел ьная работа
34.			1				
35.		Конструирование модели «Умная вертушка». Конструирование и программирование модели «Голодный аллигатор». Датчик расстояния. Ременные передачи.	1		Теория, практикум. Тематическ ие задания по подгруппам		Самостоятел ьная работа
36.			1				
37.		Конструирование и	1		Теория,		Самостоятел

38.		программирование модели «Рычащий лев». Добавление датчика наклона.	1		практикум		ьная работа
39.		Конструирование модели «Порхающая птица». Создание программы. Датчик наклона.	1		Теория, практикум		Самостоятел ьная работа
40.		Добавление звуковых эффектов.	1				
41.		Конструирование и программирование модели «Нападающий».	1		Теория. Практикум		Самостоятел ьная работа
42.		Измерение расстояния, на которое улетает мячик.	1				
43.		Конструирование и программирование модели «Вратарь».	1		Теория. Практикум		Самостоятел ьная работа
44.			1				
45.		Конструирование модели «Ликующие болельщики». Использование чисел для оценки качественных показателей. Создание программы автоматического ведения счета.	1		Практикум		Самостоятел ьная работа
46.			1				
47.		Раздел 7. Промежуточная аттестация. Моделирование и конструирование робота «Мой первый робот».	1		Практикум		Самостоятел ьная работа
48.		Формирование технического задания для модели «Мой первый робот»	1				
49.		Определение необходимых ресурсов.	1		Теория, практикум		Самостоятел ьная работа
50.			1				
51.		Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототипа модели в программе	1		Устное изложение, практикум		Текущий контроль
52.		LegoDigitalDesigner.	1				

53.		Сборка модели и ее программирование.	1		Практикум		Практическая работа
54.		Техническая отладка модели. Подготовка презентации к защите проекта.	1				
55.		Создание собственной модели робота,	1		Теория, практикум		Показательные выступления
56.		презентация и защита проекта.	1				
57.		Раздел 8. Конструирование и программирование моделей свободного выбора.	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
58.		Выбор модели по желанию обучающихся из предложенных фото инструкций.	1				
59.		Выбор модели по желанию обучающихся из предложенных фото инструкций.	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
60.			1				
61.		Выбор модели по желанию обучающихся из предложенных фото инструкций.	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
62.			1				
63.		Конструирование, сборка, программирование,	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
64.		испытание, отладка, запуск роботов.	1				
65.		Конструирование, сборка, программирование,	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
66.		испытание, отладка, запуск роботов.	1				
67.		Конструирование, сборка, программирование,	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
68.		испытание, отладка, запуск роботов.	1				
69.		Конструирование, сборка, программирование,	1		Теория, практикум		Самостоятельная работа
70.		испытание, отладка, запуск роботов.	1				
71.		Заключительное занятие	1		Теория, практикум		Соревнование
72.		Подведение итогов учебного года.	1				

ИТОГО:	72				
---------------	-----------	--	--	--	--

2.2. Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение:

Характеристика помещения для проведения занятий по программе «Робототехника» соответствует СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Учебное помещение МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе для занятий по программе расположено в цокольном этаже многоквартирного жилого дома, по адресу: г. Туапсе, ул. Звездная, 28. Учебное помещение (учебный класс) МБОУ СОШ №12 им. И.Х. Тхагушева с. Георгиевское расположено по адресу: с. Георгиевское, 8-ая Гвардейская, д.22.

Перечень оборудования, инструментов и материалов:

1. Персональные компьютеры для учащихся
2. Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT базовый
3. Набор ресурсный LEGOMINDSTORMSNXT
4. Набор базовый LEGO MINDSTORMS EV3
5. Набор ресурсный LEGOMINDSTORMSEV3

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS NXT.
3. Среда 3-D моделирования Lego Digital Designer.

Кадровое обеспечение.

Для реализации программы «Робототехника» педагог дополнительного образования должен иметь высшее или среднее педагогическое или профессиональное образование. Требования к педагогическому стажу работы и квалификационной категории педагога не предъявляются. Педагог дополнительного образования должен систематически повышать свою профессиональную квалификацию. Программу реализует педагог дополнительного образования Агаджанян Оксана Владимировна.

Основными направлениями деятельности педагога, работающего по программе, являются:

- организация деятельности учащихся, направленная на освоение дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы;
- организация досуговой деятельности учащихся;
- обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) учащихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения, развития и воспитания;
- педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы;
- разработка программно-методического обеспечения для реализации дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы.

Педагог должен обладать следующими компетентностями:

- профессиональная компетентность;

- информационная компетентность;
- коммуникативная компетентность;
- правовая компетентность.

Педагог должен владеть:

- технологиями работы с одаренными учащимися;
- технологиями работы в условиях реализации программ инклюзивного образования;
- умением работать с учащимися, имеющими проблемы в развитии.

2.3. Формы аттестации

Формы контроля знаний, умений учащихся

При реализации программы используются традиционные и нетрадиционные формы контроля проверки знаний учащихся:

- устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний, самостоятельная работа, практическая работа, тестирование, выставки, конкурсы.
- решение кроссвордов, викторин, защита творческих работ или проектов, индивидуальный опрос учащегося с устным комментарием товарища, опрос-игра «Спроси- отвечай», опрос по цепочке всех учащихся, конкурс на лучший ответ-вывод по изученной теме.

Формы контроля могут быть индивидуальные и групповые:

- блиц-турнир, персональная выставка, соревнование, творческий конкурс, защита творческой идеи, презентация сувенирной лавки, открытое итоговое занятие, эстафета творческих дел, город мастеров.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Предусмотренная по программе диагностика позволяет учитывать сформированные осознанные теоретические и практические знания, умения и навыки учащихся, осуществляется в ходе следующих форм работы: решение тематических задач, тестовых заданий, демонстрация практических знаний и умений на занятиях, индивидуальные беседы, опросы, выполнение практических работ, реализация и защита мини-проектов и проектов.

Для проверки эффективности и качества реализации программы обязательными являются следующие виды контроля и формы отслеживания результатов.

Входной контроль: проводится первичное тестирование (сентябрь) с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценки общего кругозора учащихся.

Промежуточная аттестация (мониторинг): проводится в середине учебного года (декабрь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.

Итоговая аттестация (мониторинг): проводится в конце каждого учебного года (май). Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Критерии оценивания (базовая программа)

Таблица 6

Мониторинг результатов, оцениваемых методом наблюдения	Критерии оценки перечисленных показателей		
	высокий уровень	средний уровень	низкий уровень
Знание терминов, правил использования оборудования и способов соединения деталей конструктора.	Знает и соблюдает технику безопасности на занятиях, осмысленно и правильно использует специальную терминологию, нет затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	Недостаточно быстро запоминает материал, иногда испытывает затруднения в использовании специального оборудования и оснащения, советуется с педагогом.	Не владеет терминологией, плохо знает элементы конструкций и способы их соединения, постоянно испытывает затруднения в использовании специального оборудования и оснащения, часто прибегает к помощи педагога.
Знание и владение различными видами конструкций, механизмов для передачи и преобразования движения и приемами работы с моделями	Быстро усваивает материал, может применять более двух техник в работе с различными механизмами. умения и навыки соответствуют программным требованиям, может оказать помощь другим учащимся.	Медленно усваивает, может применять только одну или две техники работы. Усвоил минимальный набор приемов, методов работы с различными элементами конструкции и механизмами.	Работа дается с трудом; постоянно прибегает к помощи педагога. Имеет минимальные знания.
Сборка моделей из конструктора и владение приемами программирования. Умение использовать схемы, инструкции.	Легко изготавливает, собирает и моделирует. В процессе сборки модели может, при необходимости, заменять некоторые узлы и детали на подобные. Может самостоятельно создать программу. Быстро ориентируется в схемах и инструкциях.	Может самостоятельно по схеме собрать модель. Знает основные элементы и принципы программирования. Советуется с педагогом.	Разбирается в обозначениях деталей и узлов на схемах. Знает некоторые элементы и приемы программирования, плохо представляет конечный результат, не может работать без помощи педагога.
Коммуникативность	Легко идет на контакт со взрослыми и детьми; легко использует помощь	Легко идет на контакт со взрослыми; успешно действует под их руководством;	Предпочитает работать самостоятельно; на контакт с детьми идет тяжело, не принимает

	руководителя; участвует во всех массовых мероприятиях. Организован и дисциплинирован.	принимает помощь педагога; умеет устанавливать дружеские отношения со сверстниками, принимает активное участие в коллективных играх, в массовых мероприятиях участвует не всегда.	помощь взрослого, не умеет работать под руководством, конфликтует с детьми, в коллективных играх и массовых мероприятиях не участвует.
--	--	---	---

Критерии оценивания (образовательный маршрут)

Таблица 7

Мониторинг результатов, оцениваемых методом наблюдения	Критерии оценки перечисленных показателей		
	высокий уровень	средний уровень	низкий уровень
Знание терминов, правил использования оборудования и способов соединения деталей конструктора.	Знает и употребляет специальную терминологию, быстро подбирает детали конструктора для работы.	Недостаточно быстро запоминает материал, знания даются с трудом, часто прибегает к помощи педагога.	Совсем не владеет терминологией, не знает элементы конструкции и способы их соединения.
Знание и владение различными видами конструкций, механизмов для передачи и преобразования движения и приемами работы с моделями	Быстро усваивает материал, может применять две и более техник в работе с различными механизмами. Может оказать помощь другим учащимся.	Медленно усваивает, может применять только одну или две техники работы. Усвоил минимальный набор приемов, методов работы с различными элементами конструкции и механизмами.	Работа дается с трудом; постоянно прибегает к помощи педагога.
Сборка моделей из конструктора и владение приемами программирования	Легко изготавливает, собирает и моделирует, хорошо владеет приемами программирования.	Плохо представляет, где и как можно применить выполненное изделие; советуется с педагогом. Знает основные элементы и принципы программирования.	Плохо представляет конечный результат, не может работать без помощи педагога.
Коммуникативность	Легко идет на контакт со взрослыми и детьми; легко использует помощь руководителя; участвует во всех массовых мероприятиях.	Легко идет на контакт со взрослыми; принимает помощь педагога; умеет устанавливать дружеские отношения со сверстниками, но бывают разногласия; в массовых мероприятиях участвует не всегда.	На контакт с детьми идет тяжело, предпочитает уединиться; не принимает помощь взрослого, не умеет работать под руководством, конфликтует с

			детьми, в коллективных играх и массовых мероприятиях не участвует.
--	--	--	--

2.4. Методические материалы

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач.

Особенности организации образовательного процесса.

Работа по программе педагога с учащимися производится в очной форме. Также возможна реализация программы в дистанционной форме при наличии материально-технического оснащения.

Методы обучения.

Методы обучения, применяемые в реализации программы «Робототехника», можно систематизировать на основе источника получения знания:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, видеофильмов; компьютерные игры.
- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет-экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях.

Вместе с традиционными методами на занятиях спешно используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование, метод проектов, метод эвристических вопросов, игровые ситуации.

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития детей.

Формы организации образовательного процесса.

Занятия проводятся с использованием различных форм организации учебной деятельности (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, групповая дистанционная).

Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

Формы организации учебного занятия.

В ходе реализации программы используются разнообразные типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

Педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, выставка, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, презентация, творческая мастерская.

К участию в конкурсах привлекаются родители (законные представители) учащихся, с целью укрепления семейных отношений.

**Использование здоровьесберегающих технологий
в реализации программы**

Таблица 8

Виды Здоровьесберегающих педагогических технологий	Условия проведения	Особенности методики проведения	Ответственный
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.	Педагог
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог
Гимнастика, бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог
Гимнастика, корригирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей	Педагог

Дидактические материалы

- сборник тестов и заданий для диагностики результативности реализации программы;
- печатные пособия - таблицы, плакаты, фотографии; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства;
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физминуток;
- методическая и учебная литература;
- Интернет-ресурсы.

Список литературы

Нормативно-правовые акты:

1. Конвенция ООН о правах ребенка.
2. Конституция РФ.
3. Федеральный Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»».
5. Методические рекомендации МО и НФР по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. (№09-3442).

Литература для педагога:

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS NXT.
2. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms NXT.

Обязательная литература:

1. Руководство Перво Робот NXT. Введение в робототехнику.
2. Справочник по программированию Robolab.
3. Справочное пособие к программному обеспечению.
4. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с.
5. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.
6. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников. Учебное пособие Издательство ЧГПУ г.Челябинск 2014 — 170 с. [Электронный ресурс]
7. Юревич Е.И. ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/396110/>, свободный.
8. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

Дополнительная литература — Веб-ресурсы:

1. www.all-robots.ru Роботы и робототехника.
2. www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
3. www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

Литература для учащихся и родителей:

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс]/, режим доступа: LEGO.com/mindstorms, свободный.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2010. — 264

3. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника: рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / Корягин А.В., Смольянинова Н.М. - М.: ДМК Пресс, 2016. - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html>, свободный.

Интернет-ресурсы:

1.Руководство. Программное обеспечение EV3. [Электронный ресурс], режим доступа: https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_home.pdf, свободный.

2.Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс], режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>, свободный.

3.Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.robosport.ru>, свободный.

4.Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс], режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>, свободный.

5.Сайт компании «Образовательные решения ЛЕГО» [Сайт], режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru>, свободный.

6.Сайт ROBOT-HELP.RU – Помощь начинающим робототехникам. Режим доступа: <https://robot-help.ru/lessons.html>, свободный.

7.Сайт Самоделкин [Сайт], режим доступа: http://podrostok.minobr63.ru/error_docs/robot/, свободный.

8.Сайт LEGO® Education [Сайт], режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3>, свободный.

9.NiNoXTLegoMindstorms NXT – робототехника для школ и ВУЗов Нижнего Новгорода [Сайт], режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/2013/08/ev3-1.html>, свободный.