

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ЕНИСЕЙСКА»
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
г. ЕНИСЕЙСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
(МАОУ ДО ЦДО)

РАССМОТРЕНО
Методическим советом МАОУ ДО ЦДО
Протокол № 1 от 31.08.23

УТВЕРЖДАЮ
ИО директора МАОУ ДО ЦДО
Л.Н. Черемных
Приказ № 01-03-040 от 04.09.23



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника и программирование»

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 3 года, 432 часа

Автор - составитель:
Фирс Анастасия Игоревна,
педагог дополнительного образования

Енисейск
2023 г.

РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа разработана на основании следующих нормативных документов:

– Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

– Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р);

– 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»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО

«Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Устав МАОУ ДО ЦДО и другие локальные акты.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и программирование» имеет техническую направленность. Программа нацелена на развитие интереса учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Содержание и структура программы формирует устойчивые представления о робототехнических устройствах, как единой модели определенного функционального назначения с определенными техническими характеристиками; знакомит с различными средами программирования, позволяет попробовать каждому учащемуся создать программное обеспечение или игровое приложение, запрограммировать собственно построенного робота.

Актуальность программы обусловлена стратегией федеральной и региональной государственной политики, связанной с развитием системы дополнительного образования и повышением престижа инженерно-технических специальностей и усиливается в свете требований национального проекта «Образование», федерального проекта «Успех каждого ребенка»: увеличение числа детей, охваченных деятельностью технической направленностей, соответствующих приоритетным направлениям технологического развития Российской Федерации. Развитие робототехники также включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках федеральной программы «Развитие образования на 2018-2025 годы», Концепции развития дополнительного образования в РФ.

Содержание программы отвечает изученному социальному запросу детей и родителей, направленному на развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в техническом творчестве, развитие технологической и инженерной компетентностей.

Таким образом, главное назначение данной программы - формирование инженерных навыков учащихся, развитие и совершенствование их знаний и умений в робототехнической сфере, ориентация на государственный и

социальный запрос, развитие инженерного мышления, сплочение детского коллектива как одной команды, объединенной одной общей деятельностью.

Обучение по программе – шаг в профессиональное будущее. Оно предоставляет детям новые возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического и IT-образования, адаптированного к современному уровню развития науки и техники.

Отличительные особенности. Данная программа является модифицированной, она разработана на основе разработок компании LEGO, PITSCO, ARDUINO, а также на основе собственного опыта автора и различных примеров образовательных программ дополнительного образования авторов Никишева В.А., Курилова С.В., Баранова В.Н., Груздевой И.А.

Теоретические и практические знания по программе значительно углубят знания учащихся по информатике и математике, сформируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для учащихся (турнирами, состязаниями, конференциями, конкурсами), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в мероприятиях различного уровня – от школьного до международного.

В программе уменьшено количество часов, отводимых на теорию, умения и навыки формируются в процессе активной практической деятельности при создании различных моделей.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что содержание позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Очевидно, что такой подход требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с научно-техническим творчеством. Программируемый робот, как новое средство обучения, может улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес учащихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Программа дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный учащийся, ориентированный на научно-техническое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности

Адресат программы. Программа рассчитана на три года обучения, строится с учётом психофизиологических особенностей учащихся 12-17 лет, одна из основных характеристик которой, указывающей на наличие творческой деятельности, является фантазия как высшая степень воображения. Существенно новое в развитии фантазии в этом возрасте заключается в том, что воображение вступает в тесную связь с мышлением, оно включается в систему интеллектуальной деятельности и новую функцию в структуре личности подростка.

Возраст 12-13 лет, это период осознания своих способностей и умений качественно выполнять различные задания, который приводит к становлению чувства компетентности — нового аспекта самосознания, именно его, наряду с развитием сферы произвольности можно считать центральным новообразованием этого возраста. Для данного возраста характерен высокий познавательный интерес к окружающим его техническим предметам, законам их функционирования, принципам, которые легли в основу работы механизмов. В этом возрасте обучающиеся активно овладевают инженерными навыками, расширяют свой словарный запас техническими терминами, которые дают простор для фантазии. Имеется позитивная установка к труду и различным продуктивным технологиям. Подростки начинают искать всевозможные решения задач, вносить коррективы в приоритетные виды деятельности, формировать собственное мировоззрение, пытаются продемонстрировать всем вокруг свои навыки и умения (развивая их). При этом отсутствует фактор глубокого осмысления проблемы. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность.

У учащихся в возрасте 14-17 лет на первое место выдвигаются мотивы, связанные с жизненными планами учащихся, их намерениями в будущем, мировоззрением, саморазвитием и самоопределением. Активно формируются устойчивые ценности и системы ценностей, корректируется мировоззрение. Все чаще старший школьник начинает руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. В этом возрасте устанавливается довольно прочная связь между профессиональными и учебными интересами. Выбор профессии способствует формированию

учебных интересов, изменению отношения к учебной деятельности. В связи с необходимостью самоопределения у школьников возникает потребность разобраться в окружающем и в самом себе, происходит поиск смысла. Очень сильно развивается креативность и системность. Старший школьник в своей учебной работе уверенно пользуется различными мыслительными операциями, рассуждает логически, запоминает осмысленно.

Учащиеся данного возраста способны на хорошем уровне выполнять предлагаемые задания по моделированию и конструированию.

В объединение в первый год обучения принимаются все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья (мальчики и девочки). Проводится стартовая диагностика (входной контроль) с целью выяснения уровня готовности ребенка и его индивидуальных особенностей (интересов, первичных умений и навыков, мотивации для занятий и т.п.). При наборе не учитывается степень предварительной подготовки, наличие способностей, физическое здоровье детей.

В группы второго и третьего года обучения набор проходит на основании результатов итоговой аттестации освоения программы предыдущего года обучения или по итогам вступительных испытаний.

Состав групп – разновозрастной. Количество детей в группе – до 12 детей.

Особенности организации образовательного процесса. Образовательный процесс по программе «Робототехника и программирование» организуется в соответствии с индивидуальными учебными планами объединения.

Уровень программы: базовый. Предполагает усвоение специализированных знаний по робототехнике и программированию, создаёт условия для формирования устойчивой мотивации учащихся к выбору профессий в области инженерии и роботостроения.

Срок реализации. Программа рассчитана на 3 года обучения. Общее количество часов по программе - 432 часа.

Режим занятий: В неделю проходит 2 занятия. Каждое занятие состоит из 2-х академических часов (4 часа в неделю) с перерывом на перемену 10 минут, длительность академического часа составляет 45 минут.

Форма обучения: очное обучение. Программа предполагает возможность формирования индивидуальных образовательных маршрутов учащихся через разработку индивидуальных учебных планов и индивидуальных учебных программ, в том числе для учащихся с ограниченными возможностями здоровья. Имеется опыт реализации программы с помощью дистанционных технологий, а также с использованием сетевой формы.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие у учащихся инженерных и проектных компетентностей, формирование устойчивой мотивации к профильному самоопределению в процессе изучения основ робототехники и программирования.

Личностные задачи:

- формировать способность к самообразованию и саморазвитию на основе ориентировки на будущую профессию;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному развитию науки, техники и общественной практики;
- развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству, стремлению достижения цели; формировать культуру общения со сверстниками и взрослыми.

Метапредметные задачи:

- формировать способность самостоятельно определять цели обучения, формулировать задачи;
- формировать самостоятельное планирование путей достижения поставленной цели;
- формировать способность планировать, контролировать и оценивать свои действия в соответствии с поставленной задачей;
- формировать навыки логических действий, поиска, обработки, обобщения и представления информации с исполнением учебной литературы и в открытом пространстве сети Интернет;
- формировать навыки организации учебного сотрудничества и совместной деятельности: нахождение общего решения, решение конфликтов, формулировка, аргументация своего мнения.

Предметные задачи:

- приобщить к научно-техническому творчеству: развить умения постановки технической задачи, сборки и изучения нужной информации, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;
- развить навыки продуктивной деятельности: сборки и программирования робототехнических средств, составления таблицы для отображения и анализа данных;
- сформировать навыки логического использования деталей с учетом их конструкторских свойств;
- формировать навыки составления различных видов программ в различных средах программирования;
- дать практические умения и навыки при создании 3D-моделей;
- сформировать навыки работы с электрическими схемами;

- ознакомить с базовыми понятиями по основным разделам программы «Робототехника и программирование»;
- сформировать представление о программном коде, навыки его изменения и установки.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план 1-й год обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1-й год обучения					
1.	<i>Раздел 1. Основы информатики.</i>	20	20	40	
1.1.	Введение. Информатика. Входной контроль	1	1	2	Таблица
1.2.	Компьютер как средство обработки информации.	1	1	2	Электронные схемы
1.3.	Информация.	2	2	4	Презентации
1.4.	Операционные системы.	7	7	14	Коллективная рефлексия
1.5.	Алгоритмы.	6	6	12	Практическая работа
1.6.	Искусственный интеллект.	3	3	6	Тест
2.	<i>Раздел 2. Среда программирования.</i>	24	37	61	
2.1.	Среда программирования ЛОГО.	3	3	6	Практическая работа
2.2.	Среда программирования Basic.	2	2	4	Практическая работа
2.3.	Среда программирования Scratch.	7	20	27	Практическая работа
2.4.	Среда программирования RobotC.	4	4	8	Практическая работа
2.5.	Среда программирования LabVIEW.	4	4	8	Презентация программы
2.6.	Среда программирования TRIKStudio.	4	4	8	Презентация программы
3.	<i>Раздел 3. 3D-моделирование.</i>	7	14	21	
3.1.	LEGO Digital Designer.	1	6	7	Практическая работа
3.2.	3D-принтер.	6	12	20	Демонстрация модели
4.	<i>Раздел 4. Pitsco Tetrix MAX.</i>	8	13	22	
4.1.	Основы работы с Pitsco TetrixMAX.	1	1	2	Показ моделей
4.2.	Инженерика.	4	4	8	Показ моделей
4.3.	Системы автоматического регулирования.	2	4	6	Конкурс

4.4.	Соревнования. Промежуточная аттестация	1	5	6	Соревнования
	Итого	51	93	144	

Содержание учебно-тематического плана первого года обучения

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ.

Тема 1.1. Введение. Информатика.

Теория: Информация о содержании программы и режиме работы объединения. Изучение техники безопасности при работе с компьютером. Обсуждение понятия «информатика», «информационные процессы». Изучение информационных моделей.

Практика: Лекция “Информатика”

Форма контроля. Таблица “Краткая история информатики”

Тема 1.2. Компьютер как средство обработки информации.

Теория: Изучение архитектуры компьютера. Знакомство с материнской платой, устройствами ввода-вывода. Изучение поколений ЭВМ.

Практика: Схема “Компьютерная система”

Форма контроля. Схема “Компьютерная система”

Тема 1.3. Информация.

Теория: Изучение различных видов информации, действий с информацией, способов хранения информации.

Практика: Презентации “Информация”, “Кодирование информации”

Форма контроля. Презентации “Информация”, “Кодирование информации”

Тема 1.4. Операционные системы.

Теория: Знакомство с различными операционными системами: Window, Linux, MacOS, Solaris, Unix.

Практика: Работа в различных операционных системах. Составление таблицы «Сходства, различия и преимущества операционных систем».

Форма контроля. Коллективная рефлексия.

Тема 1.5. Алгоритмы.

Теория: Изучение понятия «алгоритм». Виды алгоритмов.

Практика: Решение алгоритмических задач.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.6. Искусственный интеллект.

Теория: Изучение понятия «искусственный интеллект».

Практика: Составление таблицы «ИИ или мозг?».

Форма контроля. Тест

РАЗДЕЛ 2. СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Тема 2.1. Среда программирования ЛОГО.

Теория: Знакомство со средой программирования ЛОГО, ее интерфейсом, программными блоками, особенностями языка.

Практика: Создание собственной программы в среде программирования ЛОГО.

Форма контроля. Практическая работа

Тема 2.2. Среда программирования Basic.

Теория: Знакомство со средой программирования Basic, ее интерфейсом, программными блоками, особенностями языка.

Практика: Создание собственной программы в среде программирования Basic.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 2.3. Среда программирования Scratch.

Теория: Знакомство со средой программирования Scratch, ее интерфейсом, программными блоками, особенностями языка.

Практика: Создание собственной программы в среде программирования Scratch.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 2.4. Среда программирования RobotC.

Теория: Знакомство со средой программирования RobotC, ее интерфейсом, программными блоками, особенностями языка.

Практика: Создание собственной программы в среде программирования RobotC.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 2.5. Среда программирования LabVIEW.

Теория: Знакомство со средой программирования LabVIEW, ее интерфейсом, программными блоками, особенностями языка.

Практика: Создание собственной программы в среде программирования LabVIEW.

Форма контроля. Презентация программы.

Тема 2.6. Среда программирования TRIKStudio.

Теория: Знакомство со средой программирования TRIKStudio, ее интерфейсом, программными блоками, особенностями языка.

Практика: Создание собственной программы в среде программирования TRIKStudio.

Форма контроля. Презентация программы.

РАЗДЕЛ 3. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Тема 3.1. LEGO Digital Designer.

Теория: Знакомство с интерфейсом программного обеспечения LEGO Digital Designer. Изучение основ работы в данном программном обеспечении.

Практика: Выполнение заданий.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 3.2. 3D-принтер.

Теория: Знакомство 3D-принтером, основами его работы.

Практика: Выполнение собственной развертки для 3D-принтера. Изготовление трехмерной модели на 3D-принтере.

Форма контроля. Демонстрация модели.

РАЗДЕЛ 4. PITSKO TETRIX MAX.

Тема 4.1. Основы работы с Pitsco Tetrrix MAX.

Теория: Знакомство с конструктором Pitsco Tetrrix MAX, названиями его деталей и способами их соединения.

Практика: Сборка первых механизмов из Pitsco Tetrrix MAX.

Форма контроля. Показ моделей.

Тема 4.2. Инженерика.

Теория: Изучение сборки подвижных платформ, манипуляторов.

Практика: Сборка моделей по выбору: лифт, манипулятор, сборщик предметов.

Форма контроля. Показ моделей.

Тема 4.3. Системы автоматического регулирования.

Теория: Знакомство с понятием «регулятор». Изучение фильтров.

Практика: Сборка модели для соревнования «Следование по линии», модель «Рисующий робот».

Форма контроля. Конкурс.

Тема 4.4. Соревнования.

Теория: Знакомство с правилами соревнований. Просмотр видеофрагментов с кадрами соревнований.

Практика: Сборка моделей для соревнований (по выбору): «Следование по линии», «Линия-Профи», «Слалом», «Эстафета», «Лабиринт», «Ралли».

Форма контроля. Соревнования.

Учебно-тематический план 2-й год обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	<i>Раздел 5. ARDUINO.</i>	58	78	133	
1.1.	Основные сведения об ARDUINO. Входной контроль	2	2	4	Стенд
1.2.	Цифровые входы и выходы и ШИМ.	2	2	4	Практическая работа
1.3.	Считывание сигналов аналоговых датчиков	4	6	10	Практическая работа
1.4.	Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока	4	6	10	Практическая работа Схема управления роботом
1.5.	Управление сервоприводами и шаговыми двигателями	6	10	16	Практическая работа Программы управления
1.6.	Работаем со звуком	3	6	9	Схема с динамиком

					Модель
1.7.	Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств	8	8	16	Практическая работа Эмуляции
1.8.	Сдвиговые регистры	4	6	10	Практическая работа
1.9.	Шины и библиотеки	10	14	24	Презентация программы
1.10.	Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями	3	4	7	Практическая работа
1.11.	Прерывания, комбинирование функций и карты SD	5	7	12	Практическая работа
1.12.	Беспроводная связь	7	7	14	Практическая работа
2.	<i>Раздел 6. Исследовательская работа.</i>	1	7	8	
2.1.	Проект.	1	1	2	Наблюдение Практическая работа
2.2.	Исследование.	0	4	4	Наблюдение Практическая работа
2.3.	Защита. Итоговая аттестация	0	2	2	Презентация проекта
	Итого:	59	85	144	

Содержание учебно-тематического плана второго года обучения

РАЗДЕЛ 1. ARDUINO.

Тема 1.1. Основные сведения об ARDUINO.

Теория: Начало работы и основные сведения о платформе ARDUINO, вариантами его использования. Изучение преимуществ ARDUINO по сравнению с другими платформами.

Практика: Оформление стенда «ARDUINO».

Форма контроля. Стенд.

Тема 1.2. Цифровые входы и выходы и ШИМ.

Теория: Ввод цифровых сигналов. Изучение закона Ома, типов тока и электрических цепей. Работа с безопасной макетной платой. Подключение светодиодов. Считывание входных цифровых сигналов.

Практика: Устройство “Ночник”

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.3. Считывание сигналов аналоговых датчиков.

Теория: Аналоговые и цифровые сигналы. Опрос аналоговых датчиков с помощью ARDUINO. Переменные резисторы.

Практика: Преобразование аналоговых сигналов в цифровые.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.4. Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока.

Теория: Знакомство с электродвигателями постоянного тока.

Практика: Создание шасси самоходного робота.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.5. Управление сервоприводами и шаговыми двигателями.

Теория: Знакомство с управлением сервоприводами. Шаговые двигатели и управление ими.

Практика: Создание сканирующего дальномера. Создание одноминутного хронографа.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.6. Работаем со звуком.

Теория: Знакомство с принципом работы динамика. Генерация звуков.

Практика: Программа для воспроизведения мелодии.

Форма контроля. Стенд.

Тема 1.7. Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств.

Теория: Возможности последовательного обмена данными платформы ARDUINO. Передача данных с компьютера на плату ARDUINO.

Практика: Эмуляция клавиатуры и компьютерной мыши.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.8. Сдвиговые регистры.

Теория: Знакомство со сдвиговыми регистрами. Каскадирование сдвиговых регистров.

Практика: Световая анимация.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.9. Шины и библиотеки.

Теория: Знакомство со схемами подключения устройств. Взаимодействие с термодатчиком по шине. Взаимодействие с акселерометром.

Практика: Аудиовизуальный музыкальный инструмент на основе трехкоординатного акселерометра.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.10. Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями.

Теория: Подключение ЖКД к плате ARDUINO.

Практика: Создание термостата.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.11. Прерывания, комбинирование функций и карты SD.

Теория: Аппаратные прерывания. Подготовка к регистрации данных. Сопряжение платы ARDUINO с SD-картой.

Практика: Музыкальный инструмент на прерываниях. Регистратор проходов через дверь.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.12. Беспроводная связь.

Теория: Электромагнитный спектр. Умный дом. Установка связи между платой ARDUINO и смартфоном. Управление светильником посредством Bluetooth.

Практика: Беспроводной дверной звонок.

Форма контроля. Практическая работа.

РАЗДЕЛ 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.

Тема 2.1. Проект.

Теория: Знакомство этапами исследования. Выбор темы исследований из предложенных тем.

Практика: Начало работы с исследовательской работой.

Форма контроля. Наблюдение.

Тема 2.2. Исследование.

Практика: Изучение темы в различных источниках информации. Оформление практической работы.

Форма контроля. Наблюдение.

Тема 2.3. Защита.

Практика: Защита исследовательской работы на конференции.

Учебно-тематический план 3-й год обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.1.	Введение в электронику. Среда программирования Arduino	8	14	22	Стенд
1.2.	Ключ. Условные конструкции. Измерения заряда аккумулятора	4	6	10	Практическая работа
1.3.	Разработка звуков для робота.	3	5	8	Практическая работа
1.4.	Движение робота	2	4	6	Практическая работа Схема управления роботом
1.5.	Управление роботом.	2	4	6	Практическая работа Программы управления
1.6.	Синхронизация моторов	2	4	6	Схема с динамиком
1.7.	Объезд препятствия. Движение по черной линии. Движение рукой робота	7	13	20	Практическая работа
1.8.	Вывод информации на дисплей	2	6	8	Практическая работа
1.9.	Проектирование системы	3	5	8	Презентация

	управления				программы
1.10.	Индивидуальные проекты	10	31	41	Практическая работа
	Защита. Итоговая аттестация	0	2	2	Презентация проекта
	Итого:	46	98	144	

Содержание учебно-тематического плана третьего года обучения

РАЗДЕЛ 1. ARDUINO.

Тема 1.1. Введение в электронику. Среда программирования Arduino.

Теория: Программирование Arduino. Интерфейс I2C на плате Arduino. Взаимодействие с устройствами 1-Wire, SPI. Программирование сетевых взаимодействий. Преимущества ARDUINO по сравнению с другими платформами.

Практика: Создать простейшую программу на языке Си с использованием встроенного светодиода и произвести установку.

Форма контроля. Стенд.

Тема 1.2. Ключ. Условные конструкции. Измерения заряда.

Теория: Основные логические операции и логические переменные. Принципы работы с условными конструкциями языка Си. Принципы работы с циклами языка Си. Основные виды аккумуляторов и их принципы работы. Схема измерения заряда аккумулятора. Принципы работы АЦП. Программы для автоматизированного измерения заряда аккумулятора и индикации падения напряжения ниже порога исключительной ситуации.

Практика: Разработать программу работы с аналоговыми входами Arduino. Разработка программы для аварийной индикации низкого заряда.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.3. Разработка звуков для робота.

Теория: Принципы работы звукового излучателя (пьезоэлемента). Библиотека работы с пьезоэлементом. Программа генерации мелодии по заданным нотам.

Практика: Разработать заданную мелодию.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.4. Движение робота.

Теория: Принцип работы двигателя постоянного тока. Схема работы транзисторного H-моста. Принципы работы ШИМ сигнала. Генерация ШИМ сигнала заданной скважности с помощью Arduino. Работы с осциллографом. Принцип работы потенциометра. Программа задания скважности ШИМ с помощью потенциометра. Программа управления скоростью вращения вала мотора.

Практика: Разработать программу модуляции ШИМ сигнала Arduino. Пронаблюдать форму ШИМ сигнала с помощью осциллографа. Разработать программу считывания значения потенциометра. Разработать программу

вариации скважности ШИМ сигнала с помощью потенциометра. Пронаблюдать управление скважностью ШИМ сигнала потенциометром с помощью осциллографа. Подключить драйверы двигателей к питанию и управлению. Пронаблюдать изменение скорости вращения мотора при вращении потенциометра.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.5. Управление роботом.

Теория: Знакомство с управлением сервоприводами. Шаговые двигатели и управление ими.

Практика: Создание сканирующего дальномера. Создание одномоментного хронографа.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.6. Работаем со звуком.

Теория: Принцип работы последовательного интерфейса. Программа передачи данных по проводному последовательному интерфейсу. Принципы работы с Bluetooth модулем. Программа передачи данных по беспроводному интерфейсу Bluetooth.

Практика: Разработать программу для передачи данных через последовательный интерфейс. Разработать программу для передачи данных через интерфейс Bluetooth. Разработать программу для управления гусеничным роботом.

Форма контроля. Стенд.

Тема 1.7. Объезд препятствия. Движение по черной линии. Движение рукой робота.

Теория: Физические принципы работы ультразвукового датчика. Математические формулы расчета на основе документации к датчику. Программа считывания данных об измеренном расстоянии с помощью ультразвукового датчика. Программа обработки исключительной ситуации при подъезде к препятствию.

Практика: Разработать программу измерения расстояния до препятствия. Разработать программу индикации робота при подъезде к препятствию. Разработать программу аварийного отключения движения робота.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.8. Вывод информации на дисплей.

Теория: Типы структуры Bitmap. Собственный символ, имеющий тип Bitmap. Принципы работы библиотеки работы с дисплеем. Генерация линии, длина которой задается потенциометром. Сдвиговые регистры. Каскадирование сдвиговых регистров.

Практика: Разработать программу для управления скважностью ШИМ сигнала с использованием потенциометра. Разработать программу для управления положением руки с помощью потенциометра. Разработать программу для удара рукой.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.9. Проектирование системы управления.

Теория: Основные принципы работы и конструкция сервопривода. Программа задания положения вала сервопривода с использованием потенциометра.

Практика: Разработать программу для управления скважностью ШИМ сигнала с использованием потенциометра. Разработать программу для управления положением руки с помощью потенциометра. Разработать программу для удара рукой. Скомбинировать разработанные модули для реализации системы управления.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 1.10. Индивидуальные проекты.

Теория: Выбор темы проекта. Разработка проекта с учетом функционально-эстетических, экономических и экологических требований. Выбор технологии изготовления робота. Составление технологической документации. Выполнение проекта с учетом разработанных требований в соответствии с четким следованием инструкциям, алгоритмам. Корректировка деятельности. Оценка качества выполненной работы. Критерии оценки проекта: технологические, технические, экологические, эстетические, экономические.

Практика: Выполнение проектной работы.

Форма контроля. Защита проекта.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

У учащихся будут сформированы:

– ответственное отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;

– осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания;

– коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

У учащихся будут сформированы действия:

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

– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

– умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

– умение в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами.

Предметные результаты:

1-й год обучения	2-й год обучения
<p>учащиеся будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основы робототехники как сфере технической деятельности, этапы её развития, её значимость для развития цивилизации;- базовый понятийный аппарат по основным разделам содержания программы по робототехнике; <p>учащиеся будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать строительные детали с учетом их конструктивных свойств;- составлять смешанные программы в разных средах программирования;- получать знания путем экспериментирования и исследования;- самостоятельно анализировать, планировать предстоящую практическую работу, выбирать формы ее предоставления другим участникам учебного процесса.	<p>учащиеся будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- устройство роботов и программирование отдельных их блоков и компонентов;- правила соединения деталей в единую электрическую цепь. <p>учащиеся будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- читать и анализировать описания технических модулей, устройств и микросхем;- читать написанный программный код управления устройством, вносить изменения и записывать его на плату;- самостоятельно анализировать, планировать предстоящую практическую работу, выбирать формы ее предоставления другим участникам учебного процесса;- получать знания путем экспериментирования и исследования;- создавать 3D-модели для разработки роботов;

	- работать с электрическими схемами,
--	--------------------------------------

3-й год обучения

учащиеся будут знать:

- теоретические принципы построения конструкции робототехнических устройств;
- базовые основы алгоритмизации;
- элементную базу для реализации корректной работоспособности робототехнического устройства;
- порядок взаимодействия периферийных устройств с микроконтроллерным блоком управления;
- правила техники безопасности при работе с токопотребляющими устройствами.

учащиеся будут уметь:

- разрабатывать уникальную конструкцию для робототехнических устройств;
- осуществлять корректное подключение всех модулей разрабатываемого устройства;
- разрабатывать системы управления устройствами на различных языках программирования.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	1 год обучения
Начало учебного года	1 сентября
Окончание учебных занятий	31 мая
Количество дней \ часов в учебный год	72 дня / 18 недель/144 часа
1 полугодие	32 дня / 8 недель/ 64 часа
2 полугодие	40 дней / 10 недель/ 80 часов
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 часа
Сроки проведения промежуточной аттестации	15-25 мая
Год обучения	2 год обучения
Начало учебного года	1 сентября
Окончание учебных занятий	31 мая
Количество дней \ часов в учебный год	72 дня / 18 недель/144 часа
1 полугодие	32 дня / 8 недель/ 64 часа
2 полугодие	40 дней / 10 недель/ 80 часов
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 часа
Сроки проведения итоговой аттестации	15-25 мая
Год обучения	3 год обучения
Начало учебного года	1 сентября
Окончание учебных занятий	31 мая
Количество дней \ часов в учебный год	72 дня / 18 недель/144 часа
1 полугодие	32 дня / 8 недель/ 64 часа
2 полугодие	40 дней / 10 недель/ 80 часов

Режим занятий	2 раза в неделю по 2 часа
Сроки проведения промежуточной аттестации	15-25 мая

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы. Для обеспечения образовательного процесса имеется следующее оснащение:

- учебный кабинет с соответствующим оборудованием: ученические столы на два места – 6 штук, большой стол на 12 человек; стулья – 12 шт.;
- компьютеры (основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук);
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь;
- устройства для презентации: проектор, экран;
- локальная сеть для обмена данными;
- выход в глобальную сеть Интернет;
- доска маркерная;
- интерактивная доска;
- ноутбуки;
- шкафы для хранения боксов с конструктором и творческих работ;
- оборудованное место педагога (стол, стул, компьютер, принтер);
- конструкторы LEGOBOOST и LEGOMindstormsNXT2.0.

Программные средства:

- операционная система;
- файловый менеджер (в составе операционной системы или др.);
- интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций;
- программное обеспечение Lego Education WEDO 2.0.

Информационное обеспечение программы

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

1. Что такое робототехника? http://vex.examen-technolab.ru/lessons/unit_2_introduction_to_robotics/44/;

2. Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (Автор – Зацепина Т.Ю.) – <https://nsportal.ru/shkola/vneklassnaya-rabota/library/2019/01/11/dopolnitelnaya-obshcherazvivayushchaya-programma>;
3. Дополнительная общеобразовательная программа «LEGO - роботы» (Автор – Садыков Г.Ф.) – <https://infourok.ru/dopolnitelnaya-obsheobrazovatel'naya-programma-dopolnitelnaya-obshcherazvivayushchaya-programma-lego-roboti-1288221.html>;
4. Все инструкции по сборке LEGOBOOST - <https://www.lego.com/ru-ru/service/buildinginstructions/search?initialsearch=17101#?text=17101>;
5. Обзор LEGOBOOST – <https://www.lego.com/ru-ru/service/buildinginstructions/search?initialsearch=17101#?text=17101>;
6. Программирование микрокомпьютера LEGONXT Mindstorms 2.0. <https://habr.com/ru/post/274519/>;
7. Инструкции к роботу LEGOMINDSTORMSNXT 2.0 – <https://www.prorobot.ru/lego.php?page=2>;
8. Устройство компонентов робота Lego Mindstorms NXT 2.0 – https://storage.tusur.ru/files/136/КИБЭВС--1202_Устройство%20компонентов%20робота%20Lego%20Mindstorms%20NXT%202.0.pdf.

Кадровое обеспечение программы

Педагог, реализующий данную программу, имеет профессиональное педагогическое образование, аттестован на первую квалификационную категорию, владеет навыками сборки различных моделей, а также программированием в различных средах. Владеет основными современными образовательными личностно-ориентированными технологиями, в том числе информационно-коммуникативными технологиями.

Педагог обладает коммуникативными компетенциями, профессиональными знаниями, компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения технической направленности.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации/ контроля	Цель проведения	Время проведения	Форма проведения
входной контроль	определение уровня развития учащихся на начальном этапе реализации образовательной программы	в начале учебного года (сентябрь)	беседа наблюдение за сборкой моделей
текущий контроль	определение степени усвоения учащимися учебного материала,	в течение учебного года: на каждом занятии, в конце	наблюдение; демонстрация моделей;

	степень сформированности учебных навыков	изучения темы	практическая работа; самоанализ; коллективная рефлексия; тест; соревнования
промежуточный контроль	определение степени усвоения учащимися учебного материала, определение промежуточных результатов обучения	в конце полугодия (декабрь)	выставка; защита творческого проекта; участие в конкурсных мероприятиях; тест
итоговая аттестация	определение результатов обучения по итогам реализации образовательной программы	в конце обучения (май)	анкетирование; защита творческого проекта; участие в конкурсных мероприятиях

1 год обучения

Форма промежуточной аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция работа;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция работа с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 год обучения

Форма итоговой аттестации на 2 году обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция работа и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация работа, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Текущий контроль. Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся – это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания

Соревнования на городском, и краевом уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Формы и критерии оценки результативности заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

**Мониторинг результатов обучения детей
за ____ / ____ учебный год**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / кол-во чел.	Методы диагностики
------------------------------------	----------	--	-----------------	--------------------

1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний);		Собеседование Соревнования Тестирование Анкетирование Наблюдение Итоговая работа	
		- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$);			
		- максимальный уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)			
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- минимальный уровень (избегают употреблять специальные термины);		Собеседование Тестирование Опрос Анкетирование Наблюдение	
		- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);			
		- максимальный уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)			
2. Практическая подготовка детей: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);		Наблюдения Соревнования Демонстрация моделей Итоговые работы	
		- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$);			
		- максимальный уровень (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)			
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- минимальный уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием)		Наблюдение	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)			

		- - максимальный уровень (работают самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)		Наблюдение Итоговые работы
		- репродуктивный (выполняют задания на основе образца)		
		- творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)		
3. Общеучебные умения и навыки ребенка: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	минимальный (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)		Наблюдение Анкетирование
		- средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей)		
		- максимальный (работают самостоятельно)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение Опрос
		- минимальный		
		- средний		
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, самостоятельные учебные исследования, проекты и т.д.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение Беседа Инд. работа,
		- минимальный		
		- средний		
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдения Опрос
		- минимальный		
		- средний		
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдения
		- минимальный		
		- средний		

		-максимальный		
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение
		- минимальный		
		-средний		
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);		Наблюдение
		- средний уровень (объем освоенных навыков составляет более ½);		
		- максимальный уровень (освоили практически весь объем навыков)		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетворительно - хорошо -отлично		Наблюдение Итоговые работы

Педагог дополнительного образования _____

(ФИО, подпись)

2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проводятся очно. На первых занятиях следует продемонстрировать работу всех инструментов и приспособлений, необходимых для работы в течение года. Детально проработать правила техники безопасности.

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются **методы**: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа. Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением дидактических материалов. У учащихся воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений. Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой.

Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса.

Формы организации образовательного процесса: Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

Программа первого года обучения предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых помочь ребёнку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение двух лет обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально ориентированные дети.

На втором году обучения возможно проведение индивидуальных занятий, цель которых - развитие уникального сочетания способностей, умений и навыков и даже начальных профессиональных (конструкторских) предпочтений.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд учащихся.

Формы организации учебного занятия: беседа, выставка, защита проектов, игра, мастер-класс, тестирование, наблюдение, практическое занятие, мероприятия, соревнования, презентация, техническая мастерская.

Также в работе применяются разнообразные **педагогические технологии** – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Основными формами работы в объединении является учебно-практическая деятельность: - 80% практических занятий,
- 20% теоретических занятий.

Алгоритм учебного занятия:

– подготовительный этап (приветствие, подготовка учащихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроения, активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия)

- основной этап (подготовка к новому содержанию, обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности; усвоение новых знаний и способов действий, обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения; первичная проверка понимания изученного, установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция; применение пробных практических заданий; закрепление новых знаний-умений, способов действий и их применения, обобщение и систематизация знаний-умений; выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль, самокоррекция знаний-умений и способов действий)

- заключительный этап (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия - самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин и способы устранения некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности работы).

Тематика и формы методических и дидактических материалов, используемых педагогом:

- различные специализированные пособия, оборудование, чертежи, технические рисунки, плакаты моделей;

- инструкционные материалы, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий, наглядный и раздаточные материалы.

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Волохова Е.А. Дидактика: Конспект лекций. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.

2. Дуванов А.А. Азы информатики. Книга 4. Рисуем на компьютере. Урок 4, 5, 6, 7 / Информатика, № 1, 2 / 2004 г.

3. Евладова Е.Б. Дополнительное образование учащихся. - М.: Владос, 2004.

4. Задачник-практикум, 1-2 том / под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера, - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2002.

5. Золотарева А.В. Дополнительное образование учащихся: теория и методика социально-педагогической деятельности. – Ярославль: Академия развития, 2004. – 304 с.

6. Иванченко В.Н. Взаимодействие общего и дополнительного образования учащихся: новые подходы. – Ростов н/Д: Изд-во «Учитель», 2007. – 256 с.

7. Иванченко В.Н. Занятия в системе дополнительного образования учащихся. Ростов н/Д: Изд-во «Учитель», 2007. - 288 с.

8. Информатика и ИКТ. Учебник. Начальный уровень / Под ред. Проф. Н.В. Макаровой.– СПб.: Питер, 2007. – 106 с.

9. Информатика. Методическое пособие для учителей. 7 класс / Под ред. Проф. Н.В. Макаровой. – СПб.:Питер, 2004. – 384 с.

10. Каменская Е.Н. Педагогика: Курс лекций. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.

11. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хенкер Е.К. Методика преподавания информатики. - М.: АСАЭМА, 2003.

12. Матросов А., Сергеев А., Чаунин М. НТМ1. 4.0. - СПб.: БХВ, 2003.

13. Основы компьютерных сетей: - Microsoft Corporation: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г.

14. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2-11 классы / Составитель М.Н. Бородин. – 4-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

15. Пуйман С.А. Педагогика. Основные положения курса. - Минск: ТетраСистемс, 2001.

16. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся – М.: Аркти, 2007 г.

17. Фостер Джефф. Использование Adobe Photoshop 7. - М.- СПб. - Киев, 2003.

Интернет ресурсы

1. <http://int-edu.ru> Институт новых технологий
2. <http://7robots.com/>
3. <http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15> Школа "Технологии обучения"
4. <http://roboforum.ru/> Технический форум по робототехнике.
5. <http://www.robocup2010.org/index.php>
6. <http://www.NXTprograms.com>. Официальный сайт NXT
7. <http://www.membrana.ru> . Люди. Идеи. Технологии.
8. <http://www.3dnews.ru> . Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
9. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
10. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
11. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
12. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
13. zavuch.info ЗАВУЧ.инфо Учитель - национальное достояние
14. <https://www.uchportal.ru> Учительский портал – международное сообщество учителей
15. <https://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка -презентации, планы-конспекты уроков, тесты для учителей.
16. <http://klyaksa.net/htm/kopilka/> Информатика и информационно-коммуникационные технологии в школе
17. <http://lbz.ru/metodist/> Методическая служба. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

Список литературы для учащихся и родителей

1. Александров В.В. Диаграммы в Excel: Краткое руководство. - М. - СПб. -Киев: Диалектика, 2004.
2. Беккерман Е.Н. Работа с электронной почтой с использованием ClawsMail и MozillaThunderbird (ПО для управления электронной почтой). Учебное пособие – М: Альт Линукс, 2009 г.
3. Босова Л.Л. Занимательные задачи по информатике. 3-е изд. – М.:Бином. Лаборатория знаний, 2007.

4. Волков В., Черепанов А., группа документаторов ООО «Альт Линукс». Комплект дистрибутивов Альт Линукс 5.0 Школьный. Руководство пользователя. – М: Альт Линукс, 2009 г.

5. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Учебное пособие, М., БИНОМ, 2006.

6. Информатика. 7-9 класс. Практикум – задачник по моделированию/ Под ред. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2001.

7. Информатика. Задачник-практикум в 2 т./ Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2004.

8. Кошелев М.В. Справочник школьника по информатике / М.В. Кошелев – 2-е издание – М.: Издательство «Экзамен», 2009 г.

9. Лукин С.Н. Самоучитель для начинающих: Практические советы. - М.: Диалог-МИФИ, 2004.

10. Машковцев И.В. Создание и редактирование Интернет-приложений с использованием Bluefish и QuantaPlus (ПО для создания и редактирования Интернет-приложений). Учебное пособие – М: Альт Линукс 2009 г.

11. Немчанинова Ю.П. Алгоритмизация и основы программирования на базе KTurtle (ПО для обучения программированию KTurtle). Учебное пособие. – М: Альт Линукс, 2009 г.

12. Новейшая энциклопедия персонального компьютера. -М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2003. -920 с.:ил.

13. Филиппов С.А. Робототехника для учащихся и родителей Санкт-Петербург «Наука» 2010г.

14. Фролов М. Учимся работать на компьютере: Самоучитель для учащихся и родителей. - М.: Бином Лаборатория знаний, 2004 г.

15. Хахаев И. Первые шаги в GIMP. – М: Альт Линукс, 2009 г.

16. Хахаев И., Машков В. и др. OpenOffice.Org Теория и практика. – М: Альт Линукс, 2009 г.

17. Шафран Э. Создание web-страниц; Самоучитель.- СПб.:Питер, 2000.

Список web-сайтов для дополнительно образования учащихся

18. <http://www.unikru.ru> Сайт – Мир Конкурсов от УНИКУМ

19. <http://infoznaika.ru> Инфознайка. Конкурс по информатике и информационным технологиям

20. <http://edu-top.ru> Каталог образовательных ресурсов сети Интернет

21. http://new.oink.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=670&Itemid=177 Единое окно доступа к образовательным ресурсам

22. <https://mirchar.ru> Миращар – одевалка, квесты, конкурсы, виртуальные питомцы!

23. <https://www.razumejkin.ru> Сайт-игра для интеллектуального развития детей «Разумейкин»

24. <http://www.filipoc.ru> Детский журнал «Наш Филиппок» - всероссийские конкурсы для детей.

25. <http://leplay.com.ua> Сайт для маленьких и взрослых любителей знаменитого конструктора Lego.
26. <https://www.lego.com/ru-ru/games> Игры - Веб- и видеоигры - LEGO.com RU