****

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

г. Енисейска Красноярского края

РАССМОТРЕНО:

Методическим советом ЦДО

Протокол №\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЦДО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ФИО «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021г.

|  |
| --- |
| **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА****«РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**Направленность программы: техническаяУровень программы: базовыйВозраст обучающихся: 12-17 летСрок реализации программы: 2 года |

 Автор: педагог дополнительного образования

 Худышкина Татьяна Вячеславовна

Енисейск

 2021

**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 два 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 года обучения набор проходит на основании результатов итоговой аттестации освоения программы первого 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 2 года обучения. Общее количество часов по программе - 288 часов.

**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 умение 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 и 2-й год обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** **п/п**  | **Название разделов и тем** | **Количество часов** | **Формы аттестации/ контроля** |
| **Теория**  | **Практика**  | **Всего** |
| **1-й год обучения** |
| *1.* | *Раздел 1. Основы информатики.* | *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.* | *Раздел 2. Среда программирования.* | *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.* | *Раздел 3. 3D-моделирование.* | *7* | *14* | *21* |  |
| 3.1. | LEGO Digital Designer. | 1 | 6 | 7 | Практическая работа |
| 3.2. | 3D-принтер. | 6 | 12 | 20 | Демонстрация модели |
| *4.* | *Раздел 4.Pitsco Tetrix MAX.* | *8* | *13* | *22* |  |
| 4.1. | Основы работы с PitscoTetrixMAX. | 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** |  |
| **2-й год обучения** |
| *1.* | *Раздел 5. ARDUINO.* | *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 работаПрограммы управления |
| 1.6. | Работаем со звуком | 3 | 6 | 9 | Схема с динамикомМодель  |
| 1.7. | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 8 | 8 | 16 | Практическая работаЭмуляции |
| 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.* | *Раздел 6. Исследовательская работа.* | *1* | *7* | *8* |  |
| 2.1. | Проект. | 1 | 1 | 2 | НаблюдениеПрактическая работа |
| 2.2. | Исследование. | 0 | 4 | 4 | НаблюдениеПрактическая работа |
| 2.3. | Защита. Итоговая аттестация | 0 | 2 | 2 | Презентация проекта |
|  | **Итого:** | **59** | **85** | **144** |  |
| **Итого:** | **117** | **171** | **288** |  |

**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. PITSCO TETRIX MAX.**

**Тема 4.1. Основы работы с Pitsco Tetrix MAX.**

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

**Практика:** Сборка первых механизмов из Pitsco Tetrix 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.

**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 беспаечной 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 дальнометра. 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.

**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** |
| Основы робототехники как сфере технической деятельности, этапы её развития, её значимость для развития цивилизации;Базовый понятийный аппарат по основным разделам содержания программы по робототехнике;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. | Устройство роботов и программирование отдельных их блоков и компонентов;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, понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;Читать и анализировать описания технических модулей, устройств и микросхем;Читать написанный программный код управления устройством, вносить изменения и записывать его на плату. |

**РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |
| --- | --- |
| **Год обучения** | **1 год обучения** |
| Начало учебного года | 1сентября |
| Окончание учебных занятий | 31 мая |
| Количество дней \ часов в учебный год1 полугодие2 полугодие | 72 дня / 18 недель/144часа32 дня /8 недель/ 64 часа40 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 | 1сентября |
| Окончание учебных занятий | 31 мая |
| Количество дней \ часов в учебный год1 полугодие2 полугодие | 72 дня / 18 недель/144часа32 дня /8 недель/ 64 часа40 дней /10 недель/ 80 часов |
| Режим занятий | 2 раза в неделю по 2 часа |
| Сроки проведения итоговой 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-obscheobrazovatelnaya-programma-dopolnitelnaya-obscherazvivayuschaya-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. ОбзорLEGOBOOST –<https://www.lego.com/ru-ru/service/buildinginstructions/search?initialsearch=17101#?text=17101>;

6. Программирование микрокомпьютера LEGONXTMindstorms 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](https://storage.tusur.ru/files/136/%D0%9A%D0%98%D0%91%D0%AD%D0%92%D0%A1--1202_%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%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) | беседанаблюдение за сборкой моделей  |
| текущий контроль | определение степени усвоения учащимися учебного материала, степень сформированности учебных навыков | в течение учебного года: на каждом занятии, в конце изучения темы | наблюдение; демонстрация моделей;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 бучения (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 робота;

- 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 робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция

робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота,

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 робота и перспективы его массового применения;

- написание программы с использованием различных блоков;

- демонстрация робота, 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 ½ объема знаний); |  | СобеседованиеСоревнованияТестированиеАнкетированиеНаблюдениеИтоговая работа |
| - **средний уровень** (объем освоенных знаний составляет более ½); |  |
| - **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); |  | СобеседованиеТестированиеОпросАнкетированиеНаблюдение |
| **- 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 ½ предусмотренных умений и навыков); |  | НаблюденияСоревнованияДемонстрация моделейИтоговые работы |
| - **средний уровень** (объем освоенных умений и навыков составляет более ½); |  |
| - **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) |  | НаблюдениеИтоговые 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) |  | НаблюдениеАнкетирование |
| - **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.**- минимальный** |  | НаблюдениеОпрос |
| **-средний** |  |
| **-максимальный** |  |
| 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.**- минимальный** |  | НаблюдениеБеседаИнд. работа, |
| **-средний** |  |
| **-максимальный** |  |
| **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.**- минимальный** |  | НаблюденияОпрос |
| **-средний** |  |
| **-максимальный** |  |
| 3.2.2. Умение выступать перед аудиторией | Свобода владения и подачи подготовленной информации | Уровни по аналогии с п. 3.1.1.**- минимальный** |  | Наблюдения |
| **-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.**- минимальный** |  | Наблюдение |
| **-средний** |  |
| **-максимальный** |  |
| 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** |  | НаблюдениеИтоговые 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 здровьесберегающая 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 настроя, 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: новыеподходы. – 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.: АСАЭЕМА, 2003.
12. Матросов А., Сергеев А., Чаунин М. НТМ1. 4.0. - СПб.: БХВ, 2003.
13. Основы компьютерных сетей: - MicrosoftCorporation: 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 Ас1оЬе Рпо1озЬор 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 Ехсе1: 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 (ПОдля 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-caйтов для дополнительно образования учащихся**

1. <http://www.unikru.ru> Сайт – Мир Конкурсов от УНИКУМ
2. <http://infoznaika.ru> Инфознайка. Конкурс по информаике и информационным технологиям
3. <http://edu-top.ru> Каталог образовательных ресурсов сети Интернет
4. <http://new.oink.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=670&Itemid=177> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. <https://mirchar.ru> Мирачар – одевалка, квесты, конкурсы, виртуальные питомцы!
6. <https://www.razumeykin.ru> Сайт-игра для интеллектуального развития детей «Разумейкин»
7. <http://www.filipoc.ru> Детский журнал «Наш Филиппок» - всероссийские конкурсы для детей.
8. <http://leplay.com.ua> Сайт для маленьких и взрослых любителей знаменитого конструктора Lego.
9. <https://www.lego.com/ru-ru/games> Игры - Веб- и видеоигры - LEGO.com RU

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

**Календарный учебно-тематический план**

по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

на 2021-2022 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дата проведения занятия** | **Тема занятия** | **Количество часов** | **Место проведения** | **Форма занятия** | **Форма контроля** | **Примечание** |
| **теория** | **практика** |
| **1-й год обучения** |
|  | 02.09.2021 | Введение. Информатика. | 1 | 1 | ЦДО | Беседа, практикум. | Таблица. |  |
|  | 04.09.2021 | Компьютер как средство обработки информации. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Электронные схемы |  |
|  | 09.09.2021 | Информация. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация |  |
|  | 11.09.2021 | Информация. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация |  |
|  | 16.09.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос. |  |
|  | 18.09.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Коллективная рефлексия |  |
|  | 23.09.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Коллективная рефлексия |  |
|  | 25.09.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Решение задач. |  |
|  | 30.09.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 02.10.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 07.10.2021 | Операционные системы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Коллективная рефлексия |  |
|  | 09.10.2021 | Алгоритмы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос |  |
|  | 14.10.2021 | Алгоритмы. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Опрос.  |  |
|  | 16.10.2021 | Алгоритмы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 21.10.2021 | Алгоритмы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 23.10.2021 | Алгоритмы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос. |  |
|  | 28.10.2021 | Алгоритмы. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 30.10.2021 | Искусственный интеллект. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 04.11.2021 | Искусственный интеллект. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 06.11.2021 | Искусственный интеллект. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Тест |  |
|  | 11.11.2021 | Среда программирования ЛОГО. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 13.11.2021 | Среда программирования ЛОГО. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 18.11.2021 | Среда программирования ЛОГО. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 20.11.2021 | Среда программирования Basic. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 25.11.2021 | Среда программирования Basic. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 27.11.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 02.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа. |  |
|  | 04.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 09.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 11.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 16.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 18.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 23.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 25.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 30.12.2021 | Среда программирования Scratch. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Контрольная работа. | Промежуточная аттестация |
|  | 13.01.2022 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 15.01.2022 | Среда программирования Scratch. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 20.01.2022 | Среда программирования Scratch. | 1 | 1 | ЦДО | Соревнование. | Практическая работа |  |
|  | 22.01.2022 | Среда программирования RobotC. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 27.01.2022 | Среда программирования RobotC. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 29.01.2022 | Среда программирования RobotC. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 03.02.2022 | Среда программирования RobotC. | 1 | 1 | ЦДО | Практикум. | Практическая работа |  |
|  | 05.02.2022 | Среда программирования LabView. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 10.02.2022 | Среда программирования LabView. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 12.02.2022 | Среда программирования LabView. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 17.02.2022 | Среда программирования LabView. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 19.02.2022 | Среда программирования TRIKStudio. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 24.02.2022 | Среда программирования TRIKStudio. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 26.02.2022 | Среда программирования TRIKStudio. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 03.03.2022 | Среда программирования TRIKStudio. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 05.03.2022 | LEGO Digital Designer. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Демонстрация модели |  |
|  | 10.03.2022 | LEGO Digital Designer. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Демонстрация модели |  |
|  | 12.03.2022 | LEGO Digital Designer. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Демонстрация модели |  |
|  | 17.03.2022 | LEGO Digital Designer. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 19.03.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Практическое задание. | Демонстрация модели |  |
|  | 24.03.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 26.03.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 31.03.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 02.04.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Демонстрация модели |  |
|  | 07.04.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Демонстрация модели |  |
|  | 09.04.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Соревнование. | Практическая работа |  |
|  | 14.04.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 16.04.2022 | 3D-принтер. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 21.04.2022 | 3D-принтер. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Демонстрация модели |  |
|  | 23.04.2022 | Основы работы с PitscoTetrixMAX. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Демонстрация модели |  |
|  | 28.04.2022 | Инженерика. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Демонстрация модели |  |
|  | 30.04.2022 | Инженерика. | 1 | 1 | ЦДО | Соревнование. | Демонстрация модели |  |
|  | 5.01.2022 | Инженерика. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Демонстрация модели |  |
|  | 07.05.2022 | Инженерика. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Демонстрация модели |  |
|  | 12.05.2022 | Системы автоматического регулирования. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 14.05.2022 | Системы автоматического регулирования. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 19.05.2022 | Системы автоматического регулирования. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Конкурс |  |
|  | 21.05.2022 | Соревнования.  | 1 | 1 | ЦДО | Подготовка к соревнованию | Практическая работа |  |
|  | 26.05.2022 | Соревнования.  | 0 | 2 | ЦДО | Подготовка к соревнованию | Практическая работа |  |
|  | 28.05.2022 | Соревнования.  | 0 | 2 | ЦДО | Соревнование | Защита работы | Итоговая аттестация |
| **ИТОГО:** | **62** | **82** | **144 часа** |

|  |
| --- |
| **2-й год обучения** |
|  | 02.09.2021 | Основные сведения об ARDUINO. | 1 | 1 | ЦДО | Беседа, практикум. | Стенд | Входной контроль |
|  | 04.09.2021 | Основные сведения об ARDUINO | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Электронные схемы |  |
|  | 09.09.2021 | Цифровые входы и выходы и ШИМ. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 11.09.2021 | Цифровые входы и выходы и ШИМ. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 16.09.2021 | Считывание сигналов аналоговых датчиков. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос. |  |
|  | 18.09.2021 | Считывание сигналов аналоговых датчиков. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Коллективная рефлексия |  |
|  | 23.09.2021 | Считывание сигналов аналоговых датчиков. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Коллективная рефлексия |  |
|  | 25.09.2021 | Считывание сигналов аналоговых датчиков. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Решение задач. |  |
|  | 30.09.2021 | Считывание сигналов аналоговых датчиков. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 02.10.2021 | Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 07.10.2021 | Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 09.10.2021 | Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос |  |
|  | 14.10.2021 | Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Опрос.  |  |
|  | 16.10.2021 | Использование транзисторов и управление электродвигателями постоянного тока | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Схема управления роботом |  |
|  | 21.10.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 23.10.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос. |  |
|  | 28.10.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 30.10.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 04.11.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 06.11.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 11.11.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 13.11.2021 | Управление сервоприводами и шаговыми двигателями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Программа управления |  |
|  | 18.11.2021 | Работаем со звуком. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 20.11.2021 | Работаем со звуком. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 25.11.2021 | Работаем со звуком. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Схема с динамиком |  |
|  | 27.11.2021 | Работаем со звуком. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Модель |  |
|  | 02.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа. |  |
|  | 04.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 09.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 11.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 16.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 18.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 23.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 25.12.2021 | Последовательный интерфейс USB и эмуляция USB-устройств | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Эмуляция |  |
|  | 30.12.2021 | Сдвиговые регистры. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа | Промежуточная аттестация |
|  | 13.01.2022 | Сдвиговые регистры. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 15.01.2022 | Сдвиговые регистры. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 20.01.2022 | Сдвиговые регистры. | 1 | 1 | ЦДО | Соревнование. | Презентация программы |  |
|  | 22.01.2022 | Сдвиговые регистры. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 27.01.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 29.01.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 03.02.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Практикум. | Презентация программы |  |
|  | 05.02.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Конкурс |  |
|  | 10.02.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 12.02.2022 | Шины и библиотеки. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 17.02.2022 | Шины и библиотеки. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Опрос. |  |
|  | 19.02.2022 | Шины и библиотеки. | 0 | 2 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 24.02.2022 | Шины и библиотеки. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Презентация программы |  |
|  | 26.02.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 03.03.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 05.03.2022 | Шины и библиотеки. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Презентация программы |  |
|  | 10.03.2022 | Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 12.03.2022 | Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 17.03.2022 | Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 19.03.2022 | Прерывания, комбинирование функций и карты SD. | 1 | 1 | ЦДО | Практическое задание. | Опрос. |  |
|  | 24.03.2022 | Прерывания, комбинирование функций и карты SD. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 26.03.2022 | Прерывания, комбинирование функций и карты SD. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 31.03.2022 | Прерывания, комбинирование функций и карты SD. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 02.04.2022 | Прерывания, комбинирование функций и карты SD. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 07.04.2022 | Прерывания, комбинирование функций и карты SD. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 09.04.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Соревнование. | Практическая работа |  |
|  | 14.04.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 16.04.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Практическая работа |  |
|  | 21.04.2022 | Беспроводная связь. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Практическая работа |  |
|  | 23.04.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Презентация программы |  |
|  | 28.04.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Индивидуальное задание. | Презентация программы |  |
|  | 30.04.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Соревнование. | Контрольная работа |  |
|  | 5.01.2022 | Беспроводная связь. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | Контрольная работа |  |
|  | 07.05.2022 | Проект. | 1 | 1 | ЦДО | Лекция, беседа, практикум. | НаблюдениеПрактическая работа |  |
|  | 12.05.2022 | Исследование. | 0 | 2 | ЦДО | Исследовательская работа. | НаблюдениеПрактическая работа |  |
|  | 14.05.2022 | Исследование. | 0 | 2 | ЦДО | Исследовательская работа. | НаблюдениеПрактическая работа |  |
|  | 19.05.2022 | Защита. | 0 | 2 | ЦДО | Индивидуальная защита. | Презентация проекта | Итоговая аттестация |
| **ИТОГО:** | **59** | **75** | **144 часа** |
|  | 21.05.2022 | Резерв. |  |  |  |  |  |  |
|  | 26.05.2022 | Резерв. |  |  |  |  |  |  |
|  | 28.05.2022 | Резерв. |  |  |  |  |  |  |