

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИТ-КУБ» Г. САТКА

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ЦЦОД «ИТ-куб» г.Сатка-филиал
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от « 15» 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦОД «ИТ-куб» г.Сатка
-филиал ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
Михайлов А.В.
«28» мая 2026 г.



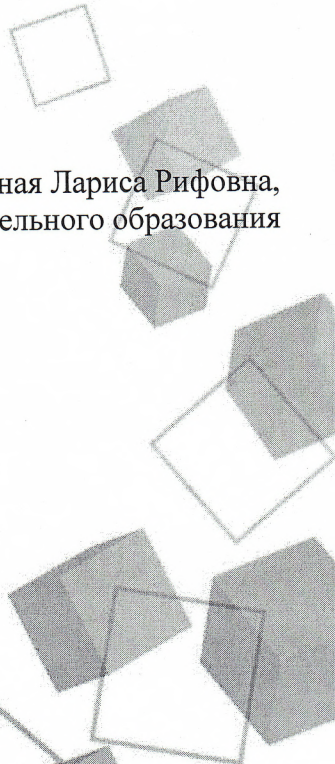
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«РобоСТАРТ-продвинутый»

Направленность: техническая
Уровень программы: продвинутый
Срок освоения программы: 1 год (144 часа)
Возрастная категория обучающихся: 12 – 17 лет

Автор-составитель: Побережная Лариса Рифовна,
Педагог дополнительного образования

г. Сатка,





г. Сатка,
2026

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Сведения о программе.....	4
1.3 Цели и задачи программы.....	5
1.4 Содержание программы.....	6
1.5 Учебный план.....	11
1.6. Планируемые результаты.....	11
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ...	15
2.1 Календарный учебный график.....	15
2.2 Условия реализации программы.....	15
2.3 Формы аттестации.....	16
2.4 Оценочные материалы.....	17
2.5 Методические материалы.....	17
2.6 Воспитательный компонент.....	17
2.7 Информационные ресурсы и литература.....	19
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РобоСТАРТ-продвинутый» относится к технической направленности.

Программа разработана в соответствии со следующими **нормативно-правовыми актами**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ.

Актуальность программы обусловлена ее содержанием, которое ориентировано на «...удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в занятиях научно-техническим творчеством; создание необходимых условий для личностного развития учащихся...» (Концепция развития дополнительного образования детей, гл.2). А также определяется общей образовательной политикой государства в части создания новой системы детского научно-технического творчества в интересах инновационной экономики страны, которая направлена на формирование компетенций учащихся, позволяющих самостоятельно решать учебные проблемы, генерировать новые способы решения задач и ситуаций, использовать новые информационные технологии и средства коммуникации.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что получая практические знания и навыки в области создания сложных электронных устройств, учащиеся могут проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные современные радиоэлектронные

устройства. Совершенствуя свои навыки и применяя на практике полученные знания, учащийся становится более свободным в творчестве, и стремится к получению новых знаний

Отличительные особенности программы

Данная образовательная программа содержит два основных блока. Во-первых, это блок по комплексному изучению непосредственно платформы Arduino, ее программной и аппаратной части. Во-вторых, это блок по изучению радиоэлектроники и конструированию радиоэлектронных устройств. Блок по изучению Arduino включает в себя: изучение алгоритмов и принципов программирования, языка программирования, освоение программной оболочки, изучение разновидностей плат Arduino и модулей, которые могут быть подключены к основной плате. Блок по радиоэлектронике включает в себя: изучение основ радиоэлектроники, элементной базы, основ схемотехники и принципов конструирования электронных устройств. Завершается программа творческим проектом, который может представлять собой программу или запрограммированное устройство, выполняющее определенные функции. Профориентационный компонент представлен в первом разделе Программы и реализуется в рамках темы: «Профессии будущего».

Адресат программы – обучающиеся, проявляющие интерес к информационным технологиям, робототехнике и имеющие фундаментальные знания по математике, информатике и английскому языку.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы –12-17 лет.

На обучение принимаются дети от 12 до 17 лет прошедшие базовый курс Робототехника. Набор в объединение производится по желанию обучающихся и их родителей.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 академических часа).

Направленность: техническая.

Язык реализации программы: государственный русский.

Особенности реализации программы: модульный принцип.

Уровень освоения программы: продвинутый

Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения.

Формы организации: в подгруппах до 12 человек.

Режим занятий: 2 академических часа в неделю.

2 раза - 2 часа (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв, согласно требованиям СанПиН.

Форма организации занятий: индивидуально-групповое.

Методы обучения: наглядный, практический, проблемно-поисковый.

1.2 Сведения о программе

«РобоСТАРТ-продвинутый» на 2026-2027 уч. год

Название программы	РобоСТАРТ-продвинутый
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа
Количество занятий в неделю	4 академических часа в неделю 2 раза - 2 часа (академический час – 45 мин.)
Цель, задачи	Развитие личности обучающихся, посредством включения их в практическую и проектную деятельность в области конструирования, мехатроники, робототехники и компьютерных технологий.
Краткое описание программы	Юные исследователи, входят в занимательный мир робототехники, погружаются в среду информационных технологий, позволяющих им находить новое применение роботам, расширять кругозор, изучать смежные науки. Чтобы достичь высокого уровня

	творческого и технического мышления, они должны пройти все этапы конструирования и программирования. На каждом занятии ребёнок будет решать следующие задачи: 1. Проектирование и сборка модели; 2. Обдумывание и поиск нестандартных решений; 3. Программирование модели; 4. Доработка и улучшение модели; 5. Обсуждение идей и защита выполненных проектов.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Требований к наличию специальных знаний и предварительной подготовки не предъявляется.
Результат освоения программы	Знакомство со сферами применения робототехники, мехатроники и электроники. Изучение принципов работы робототехнических систем, основ программирования, выполнения стандартных задач. Разработка систем с электронными компонентами.
Перечень соревнований, в которых обучающиеся смогут принять участие	- Всероссийский профориентационный технологический конкурс «Инженерные кадры России» (ИКаР); - Российская робототехническая олимпиада; - Международный фестиваль «Робофинист» - дистанционные конкурсы по визуальному программированию
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	ПК с выходом в сеть Internet, необходимое программное обеспечение, робототехнические конструкторы, предметы для выполнения манипуляций с ними, поля, мультимедийный проектор, видеоматериалы разной тематики по программе, оргтехника
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа является вводным модулем по направлению «Робототехника» и предусматривает развитие технического мышления, конструкторских навыков и навыков элементарного программирования способствует развитию творческих способностей детей

1.3 Цели и задачи программы

Целью формирование базовых знаний и основных практических навыков в области робототехники посредством конструирования радиоэлектронной аппаратуры на базе аппаратной платформы «Arduino» и Mindstorms EV3

Задачи:

Образовательные (предметные):

- сформировать базовые знания и понятия об основных принципах и законах механики и робототехники;
- обучить основам электроники;
- обучить основам конструирования радиоаппаратуры;
- научить правильному обращению с инструментами, в соответствии с правилами техники безопасности;

Метапредметные (развивающие):

- общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- познавательные процессы: память, внимание, мышление, воображение, мотивацию при изучении отдельных предметов школьного курса;

Личностные (воспитательные):

- воспитывать навыки самоорганизации;
- воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
- воспитывать бережное отношение к технике, терпение в работе;
- воспитывать аккуратность, стремление доводить работу до конца;
- воспитывать самостоятельность, инициативу, творческую активность.

Здоровье-сберегающие:

- привить стремление к физическому развитию и укреплению здоровья обучающегося;
- сформировать правильную осанку;
- обеспечить эмоциональный комфорт и позитивное психологическое самочувствие обучающегося в процессе общения со сверстниками и взрослыми;
- формировать у обучающегося культуру сохранения и совершенствования собственного здоровья.

1.4 Содержание программы

Введение

Модуль 1.

Тема 1. Введение. Инструктаж по ТБ. Профессии будущего

Теоретическая часть: Цели и задачи обучения, по программе «Основы Arduino». План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка. Охрана труда. Электро и пожарная безопасность, оказание первой медицинской помощи. Защита от поражения электрическим током, так как ток, силой более 0,1А может оказаться смертельным. Опасность воздействия электрического тока на сердце. Защита оборудования от поражения молнией и воздействия статического электричества. Организационные вопросы. Обзор профессий будущего.

Практическая часть: Беседа, обсуждение материала.

Тема 2. Аппаратная платформа Arduino

Теоретическая часть: История появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino». Что такое микроконтроллер, как он работает. Что представляет собой основная плата (контроллер). Разновидности плат. Структурная и принципиальные схемы. Почему работа с Ардуино проще, чем работа напрямую с микроконтроллером.

Практическая часть: Работа на компьютере, изучение программной среды

Тема 3. Среда разработки Arduino

Теоретическая часть: Познакомить учащихся со средой разработки Arduino IDE, с языком программирования C++, объяснить взаимодействие контроллера и персонального компьютера. Особое внимание следует обратить на структуру программы (скетча), на основные операторы `setup()` и `loop()`. Синтаксис (`;` `{ }` `//` `/* */`). Ключевое слово – `void`.

Практическая часть: Работа на компьютере, изучение программной среды

Тема 4. Шилд, компонент, модуль

Теоретическая часть: Объяснить и показать «периферию», которую можно подключать к Ардуино. Показать какие бывают шилды и как правильно сторонние модули.

Практическая часть: Работа на компьютере, изучение программной среды

Тема 5. Электрическая цепь, электрический ток

Теоретическая часть: Закон Ома для полной цепи: Сила тока в полной цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на суммарное сопротивление цепи. Единица измерения величины сопротивления протеканию электрического тока – Ом.

Практическая часть: Знакомство с измерительным оборудованием. Мультиметр. Правила измерения напряжения и тока.

Тема 6. Элементы питания, батареи и аккумуляторы

Теоретическая часть: Познакомить с источниками питания.

Практическая часть: Практическая работа с имеющимися батареями и аккумуляторами, работа с конструктором – сборка простых схем по картинкам с разными источниками питания. Основы пайки, работа с паяльным оборудованием.

Тема 7. Резистор. Закон Ома для полной цепи. Диод, светодиод, фотодиод.

Теоретическая часть: Познакомить с «главной» радиодеталью – резистором.

Практическая часть: Практическая работа с различными светодиодами. Сборка простых схем, с использованием светодиодов из конструктора. Работа с паяльным оборудованием.

Тема 8. Обзор робототехники. Современное состояние.

Теоретическая часть. Рассказать о современных тенденциях в робототехнике.

Практическая часть: Лабораторные работы основам электроники. Работа с паяльным оборудованием

Тема 9. Знакомство с модульной платформой

Теоретическая часть: Знакомство с деталями конструктора, варианты крепления деталей. Возможности платформы

Практическая часть: Сборка базовой двухколесной платформы.

Тема 10. Конфигурация робота в зависимости от решаемой задачи

Теоретическая часть: Научить создавать различные варианты роботов в зависимости от решаемой задачи

Практическая часть: Сборка различных вариантов двухколесной платформы.

Тема 11. Типы двигателей, установка двигателей на платформу

Теоретическая часть: Познакомиться с разными типами двигателей и возможностями установки их на платформу.

Практическая часть: Модульная платформа позволяет устанавливать различные типы двигателей, для крепления которых есть соответствующие детали. Для разных типов роботов может оказаться более привлекательным использование определенных типов двигателей, поэтому необходимо познакомиться с возможными вариантами крепления двигателей на платформу. Необходимо собрать двухколесную платформу (установить на платформу двигатели и батарейные отсеки).

Тема 12. Установка макетной платы и элементов

Теоретическая часть: Научить собирать учебного робота.

Практическая часть: Установка на платформу макетной беспаячной платы. Подключение двигателей и батарейного отсека, создание «самодвижущейся тележки», с возможностью создания простых схем управления посредством макетной беспаячной платы.

Тема 13. Работа с макетной платой

Теоретическая часть: Научить моделировать простую схему на макетной плате.

Практическая часть: Практическая работа с макетной платой. Сборка простых схем на макетной плате

Тема 14. Изготовление пульта управления роботом

Теоретическая часть: Создание пульта управления.

Практическая часть: Сборка проводного пульта управления.

Тема 15. Проводное управление роботом

Теоретическая часть: Научить управлять роботом с помощью пульта управления.

Практическая часть: Создать проводную систему управления роботом. Рассмотреть различные схемы управления, их достоинства и недостатки. Практическое управление роботом по проводам.

Тема 16. Драйвер двигателя. Типы драйверов. Установка на платформу

Теоретическая часть: Работа с драйверами..

Практическая часть: Создание схемы управления двигателями с помощью драйверов. Управление моторами через драйверы..

Тема 17. Элементы индикации, сборка, монтаж на платформу

Теоретическая часть: Научить работать с элементами индикации.

Практическая часть: Создание робота с различными элементами световой индикации и сигнализации.

Тема 18. Типы контроллеров Ардуино. Крепление контроллера на платформе

Теоретическая часть: Изучить типы контроллеров и варианты установки их на платформу.

Практическая часть: Установка на платформе ардуино контроллеров разных типов..

Тема 19. Программирование робота. Движение по заданному алгоритму

Теоретическая часть: Изучение простых алгоритмов движения.

Практическая часть: Создание робота, способного двигаться по жесткому алгоритму и выполнять запрограммированные действия.

Тема 20. Модуль Bluetooth. Принцип работы, подключение и монтаж

Теоретическая часть: Познакомиться с модулем Bluetooth.

Практическая часть: Создание робота с управлением по Bluetooth.

Тема 21. Программа управления. Установка программы. Настройка параметров.

Теоретическая часть: Дистанционное управление роботом по Bluetooth

Практическая часть: Установка программы управления роботом на телефон. Программирование робота, настройка элементов управления.

Тема 22. Робот для соревнований «Футбол роботов»

Теоретическая часть: Создание робота для соревнований «Футбол роботов»

Практическая часть: Сборка робота. Различные варианты конструкций роботов для соревнований «Футбол роботов»

Тема 23. Программирование робота для соревнований «Футбол роботов»

Теоретическая часть: Создание программы для управления роботом

Практическая часть: Отладка программы управления роботом

Тема 24. Управление роботом. Правила соревнований

Теоретическая часть: Изучение правил соревнований «Футбол роботов»

Практическая часть: Тренировки по управлению роботом. Стратегии игры. Игровые схемы

Тема 25. Робот для соревнований «Захват флага»

Теоретическая часть: Создание робота для соревнований «Захват флага»

Практическая часть: Сборка робота. Различные варианты конструкций роботов для соревнований «Захват флага»

Тема 26. Программирование робота для соревнований «Захват флага»

Теоретическая часть: Создание программы для управления роботом

Практическая часть: Отладка программы управления роботом

Тема 27. Управление роботом. Правила соревнований

Теоретическая часть: Изучение правил соревнований «Захват флага»

Практическая часть: Тренировки по управлению роботом. Работа в команде

Тема 28. Датчики касания. Типы датчиков. Крепление

Теоретическая часть: Изучение различных типов датчиков касания

Практическая часть: Установка датчиков на платформу. Различные варианты установки

Тема 29. Робот «Бродяга»

Теоретическая часть: создать робота «Бродягу»

Практическая часть: Сборка робота с датчиками касания

Тема 30. Программирование робота

Теоретическая часть: научиться программировать робота «Бродягу»

Практическая часть: Создание программы управления роботом по различному алгоритму. Возможное решение: начало цикла - движение до срабатывания датчика касания – отъезд назад – разворот на некоторый, заранее заданный угол – конец цикла

Тема 31. Промежуточная аттестация

Теоретическая часть: тест

Практическая часть: практическое задание

Тема 32. Работа с LCD-дисплеем

Теоретическая часть: Научиться работать с LCD-дисплеем.

Практическая часть: Знакомство с LCD-дисплеем. Программирование LCD-дисплея с помощью библиотек и без библиотеки

Модуль 2.

Тема 1. Таймер. Работа с таймером.

Теоретическая часть: Изучить принципы работы программируемых таймеров

Практическая часть: Создание программ с использованием таймеров, работа с библиотеками

Тема 2. Программирование робота на движение по заданному времени

Теоретическая часть: Научиться работать с таймерами

Практическая часть: Создание программы управления роботом, движение по времени

Тема 3. Датчики освещенности. Принцип действия, монтаж

Теоретическая часть: Познакомиться с различными датчиками освещения.

Практическая часть: Использование датчиков освещения, установка датчиков на платформу робота

Тема 4. Программирование робота на движение по линии

Теоретическая часть: Создание робота движущегося по линии

Практическая часть: Замер освещенности. Создание и отладка программы управления

Тема 5. Прохождение перекрестков и ответвлений.

Теоретическая часть: Прохождение перекрестков и ответвлений

Практическая часть: Модификация управляющей программы для прохождения перекрестков и ответвлений. Скоростное прохождение трассы.

Тема 6. Машинное зрение

Теоретическая часть: Познакомиться с машинным зрением

Практическая часть: Использование машинного зрения для робота движущегося по линии

Тема 7. Робот для соревнований «Кегльринг»

Теоретическая часть: Создание робота для соревнований «Кегльринг»

Практическая часть: Используя платформу ардуино создать робота, для соревнований «Кегльринг»

Тема 8. Программирование робота для соревнований «кегльринг»

Теоретическая часть: Создание управляющей программы

Практическая часть: Создание программы для робота

Тема 9. Отладка программы. Правила соревнований.

Теоретическая часть: Отладить программу управления роботом.

Практическая часть: Изучение регламента соревнований. Отладка программы, проверка различных алгоритмов.

Тема 10. Датчик цвета . Принцип работы

Теоретическая часть: Исследование датчика цвета

Практическая часть: Изучить принципы работы датчиков цвета. Создание программы с использованием датчика цвета

Тема 11. Ультразвуковой датчик

Теоретическая часть: Изучение ультразвуковых датчиков расстояния

Практическая часть: Принцип работы датчика. Создание программ с использованием ультразвукового датчика.

Тема 12. Применение ультразвукового датчика в работе для соревнований «кегльринг».

Теоретическая часть: Практическое применение ультразвукового датчика

Практическая часть: Создание программы управления роботом для соревнований «кегльринг» с применением ультразвуковых датчиков

Тема 13. Регламент соревнований «Сумо»

Теоретическая часть: Познакомиться с соревнованиями «Сумо»

Практическая часть: Изучение регламента и особенностей соревнований «Сумо»

Тема 14. Разновидности роботов для соревнований "Сумо"

Теоретическая часть: Познакомиться с различными роботами для соревнований «Сумо»

Практическая часть: Изучение различных конструкций роботов для соревнований «Сумо». Выбор конструкции робота.

Тема 15. Сборка робота для соревнований «Сумо»

Теоретическая часть: Сборка робота для соревнований «Сумо»

Практическая часть: Изучение различных конструкций роботов для соревнований «Сумо»

Тема 16. Программирование робота для соревнований «Сумо»

Теоретическая часть: Научиться программировать робота для соревнований

Практическая часть: Изучение различных алгоритмов поведения робота. Выбор стратегии. Программирование роботов для соревнований

Тема 17. Тестирование конструкции робота.

Теоретическая часть: протестировать конструкцию робота

Практическая часть: Изучение достоинств и недостатков выбранной конструкции робота в формате тренировочных поединков, в рамках подготовки к соревнованиям

Тема 18. Отладка программы.

Теоретическая часть: Отладить программу управления роботом

Практическая часть: Изучение достоинств и недостатков написанной программы, по возможности устранение выявленных недостатков робота в формате тренировочных поединков, в рамках подготовки к соревнованиям

Тема 19. Робот для прохождения «Полосы препятствий».

Теоретическая часть: Сконструировать робота для прохождения «полосы препятствий»

Практическая часть: Изучение конструкций роботов, предназначенных для прохождения полосы препятствий. Выбор конструкции робота. Сборка робота.

Тема 20 Программирование робота для полосы препятствий

Теоретическая часть. Создание программы управления роботом для прохождения «полосы препятствий».

Практическая часть: Написание программы.

Тема 21 Тестирование и отладка робота

Теоретическая часть. Протестировать робота для прохождения полосы препятствий

Практическая часть: Прохождение полосы препятствий. Выявление недостатков робота и устранение выявленных недостатков

Тема 22 Робот для прохождения лабиринта

Теоретическая часть. Сконструировать робота для прохождения лабиринта

Практическая часть: Сборка робота, прохождение лабиринта

Тема 23 Программирование робота для прохождения лабиринта

Теоретическая часть. Сконструировать робота для прохождения лабиринта

Практическая часть: Написание программы

Тема 24 Тестирование и отладка робота

Теоретическая часть. Протестировать робота для прохождения лабиринта

Практическая часть: Прохождение лабиринта. Выявление недостатков робота и устранение выявленных недостатков.

Тема 25 Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino.

Разработка технического задания

Теоретическая часть. Применить полученные ранее знания для создания собственного проекта. Знакомство с проектным подходом для реализации поставленных цели и задач

Практическая часть: разработать техническое задание, при этом в проекте должно быть использовано несколько модулей. Разработать блок-схему устройства. Разработать принципиальную схему устройства

Тема 26 Создание робота собственной конструкции

Теоретическая часть. Создать действующую модель робота

Практическая часть: разработать конструкцию робота, соответствующую техническому заданию

Тема 27 Программирование робота

Теоретическая часть. Создание программы управления

Практическая часть: Написание программы

Тема 28 Презентация проекта

Теоретическая часть. Рассказать о своем проекте

Практическая часть: продемонстрировать работу спроектированного робота, показать соответствие конструкции техническим условиям

Тема 29. Аттестация по итогам освоения программы

Теоретическая часть: Критерии презентации проекта

Практическая часть: Защита проектов или участие в соревнованиях (разного уровня или объединений)

Тема 30 Рефлексия по итогам освоения программы.

Теоретическая часть. Беседа, обсуждение достигнутых целей

1.5 Учебный план

№ п/ п	Название модуля/темы	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теор ия	Прак тика	
Модуль 1.					
1.	Введение. Инструктаж по ТБ. Профессии будущего	2	2	0	Беседа, обсуждение, наблюдение
2.	Аппаратная платформа Arduino	2	2	0	Беседа, обсуждение
3.	Среда разработки Arduino	2	1	1	Практическая работа
4.	Шилд, компонент, модуль	2	1	1	Практическая работа
5.	Электрическая цепь, электрический ток	2	1	1	Практическая работа
6.	Элементы питания, батареи и аккумуляторы	2	1	1	Практическая работа
7.	Резистор. Закон Ома для полной цепи. Диод, светодиод, фотодиод.	2	1	1	Практическая работа
8.	Обзор робототехники. Современное состояние	2	1	1	Практическая работа
9.	Знакомство с модульной платформой	2	1	1	Практическая работа
10.	Конфигурация робота в зависимости от решаемой задачи.	2	1	1	Практическая работа
11.	Типы двигателей, установка двигателей на платформу	2	1	1	Практическая работа
12.	Установка макетной платы и элементов питания.	2	1	1	Практическая работа
13.	Работа с макетной платой	2	1	1	Практическая работа
14.	Изготовление пульта управления роботом	2	1	1	Практическая работа
15.	Проводное управление роботом.	2	1	1	Практическая работа
16.	Драйвер двигателя. Типы драйверов. Установка на платформу.	2	1	1	Практическая работа
17.	Элементы индикации, сборка, монтаж на платформу	2	1	1	Практическая работа
18.	Типы контроллеров Ардуино. Крепление контроллера на платформе	2	1	1	Практическая работа
19.	Программирование робота. Движение по заданному алгоритму	2	1	1	Практическая работа
20.	Модуль Bluetooth. Принцип работы, подключение и монтаж.	2	1	1	Практическая работа
21.	Программа управления. Установка программы. Настройка параметров.	2	1	1	Практическая работа

22.	Робот для соревнований «Футбол роботов»	4	2	2	Практическая работа
23.	Программирование робота для соревнований "Футбол роботов"	4	2	2	Практическая работа
24.	Управление роботом. Правила соревнований.	2	1	1	Практическая работа
25.	Робот для соревнований «Захват флага»	2	1	1	Практическая работа
26.	Программирование робота для соревнований «Захват флага»	2	1	1	Практическая работа
27.	Управление роботом. Правила соревнований.	2	1	1	Практическая работа
28.	Датчики касания. Типы датчиков. Крепление	2	1	1	Практическая работа
29.	Робот «Бродяга»	2	1	1	Практическая работа
30.	Программирование робота	2	1	1	Практическая работа
31.	Промежуточная аттестация	2	1	1	Тестирование, практическое задание
32.	Работа с LCD -дисплеем	2	1	1	Готовая модель, программа
Итого за первое полугодие		6868	36	32	
Модуль 2.					
1.	Таймер. Работа с таймером.	2	1	1	Практическая работа
2.	Программирование робота на движение по заданному времени.	2	1	1	Практическая работа
3.	Датчики освещенности. Принцип действия, монтаж.	2	1	1	Практическая работа
4.	Программирование робота на движение по линии. Замер освещенности.	2	1	1	Практическая работа
5.	Прохождение перекрестков и ответвлений.	2	1	1	Практическая работа
6.	Машинное зрение	2	1	1	Практическая работа
7.	Робот для соревнований «Кегльринг»	2	1	1	Практическая работа
8.	Программирование робота для соревнований "кегльринг"	2	1	1	Практическая работа
9.	Отладка программы. Правила соревнований.	2	1	1	Практическая работа
10.	Датчик цвета. Принцип работы	2	1	1	Практическая работа
11.	Ультразвуковой датчик. Принцип работы	2	1	1	Практическая работа
12.	Применение ультразвукового датчика в работе для соревнований «кегльринг»	2	1	1	Практическая работа
13.	Регламент соревнований "Сумо"	2	1	1	Практическая работа

14.	Разновидности роботов для соревнований "Сумо"	2	1	1	Практическая работа
15.	Сборка робота для соревнований «Сумо»	4	2	2	Практическая работа
16.	Программирование робота для соревнований "Сумо"	4	2	2	Практическая работа
17.	Тестирование конструкции робота	2	1	1	Практическая работа
18.	Отладка программы.	2	1	1	Практическая работа
19.	Робот для прохождения «Полосы препятствий»	4	2	2	Практическая работа
20.	Программирование робота для полосы препятствий	3	1	2	Практическая работа
21.	Тестирование и отладка робота	2	1	1	Практическая работа
22.	Робот для прохождения лабиринта	4	2	2	Практическая работа
23.	Программирование робота для прохождения лабиринта	3	1	2	Практическая работа
24.	Тестирование и отладка робота	2	1	1	Практическая работа
25.	Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino. Разработка технического задания	2	1	1	Практическая работа
26.	Создание робота собственной конструкции	4	2	2	Практическая работа
27.	Программирование робота	4	2	2	Практическая работа
28.	Презентация проекта	2	1	1	Защита проекта
29.	Аттестация по итогам освоения программы	4	1	3	Защита проекта или отчет.
30.	Рефлексия по итогам освоения программы.	2	1	1	Беседа, обсуждение
Итого за второе полугодие		76	36	40	
Итого за год		144			

1.6. Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года:

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием, паяльными инструментами, конструкторами и компьютером;
- устройство, принцип работы и основные характеристики микроконтроллеров семейства Arduino (Uno, Nano, Leonardo и др.);
- структуру и синтаксис языка программирования C++ в среде Arduino IDE, базовые функции (setup(), loop(), pinMode(), digitalWrite(), analogRead(), delay(), millis() и др.);
- назначение и принцип действия основных электронных компонентов: резисторы, конденсаторы, диоды, светодиоды, транзисторы, микросхемы, датчики (касания, освещённости, цвета, ультразвуковой, инфракрасный, гироскопический), двигатели постоянного тока, сервоприводы, шаговые двигатели, драйверы двигателей;

- основы схемотехники: чтение и построение принципиальных и монтажных схем, расчёт ограничивающих резисторов;
- принципы работы модулей расширения (шилдов) и интерфейсов связи (UART, I²C, SPI, Bluetooth, Wi-Fi);
- основные алгоритмические конструкции, используемые при программировании роботов: линейные алгоритмы, ветвления, циклы, прерывания, параллельные задачи;
- правила проведения и регламенты робототехнических соревнований («Футбол роботов», «Захват флага», «Кегльринг», «Сумо», «Полоса препятствий», «Лабиринт»);
- этапы проектирования и разработки собственных электронных устройств и робототехнических систем.

Обучающиеся будут уметь:

- работать с паяльным оборудованием, мультиметром и другими измерительными приборами;
- собирать электрические схемы на макетных платах и печатных платах по принципиальной схеме;
- программировать микроконтроллеры Arduino на языке C++ для решения различных задач (управление моторами, считывание показаний датчиков, вывод информации на LCD-дисплей, передача данных по Bluetooth и т.д.);
- подключать и настраивать различные датчики и модули (ультразвуковой, цветовой, гироскопический, Bluetooth, LCD, драйверы двигателей);
- разрабатывать конструкции роботов на базе модульных платформ (Arduino + Mindstorms EV3) с учётом решаемых соревновательных задач;
- создавать и отлаживать программы для автоматического и дистанционного управления роботами;
- анализировать эффективность конструкции и программы, вносить коррективы для улучшения результатов;
- работать в команде над проектом, распределяя роли (программист, конструктор, тестировщик);
- готовить техническую документацию и презентацию проекта, защищать его перед аудиторией.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- осуществлять поиск, анализ и систематизацию информации из различных источников (техническая литература, интернет-ресурсы, даташиты на компоненты) для решения инженерных задач;
- анализировать техническое задание, выделять ключевые требования и ограничения, определять пути их выполнения;
- моделировать электрические и механические схемы, использовать знаково-символические средства (принципиальные схемы, чертежи, блок-схемы алгоритмов);
- устанавливать причинно-следственные связи между параметрами конструкции, настройками программы и поведением робота;
- проводить эксперименты, интерпретировать результаты измерений и делать обоснованные выводы;
- структурировать знания в области электроники, мехатроники и программирования для переноса на новые задачи.

Регулятивные:

- самостоятельно ставить учебные и проектные цели, определять этапы их достижения;
- планировать работу с учётом временных и ресурсных ограничений;
- осуществлять текущий и итоговый контроль своей деятельности, оценивать промежуточные результаты;
- корректировать конструкцию и программу на основе тестирования и соревновательного опыта;

- проявлять настойчивость и терпение при отладке сложных систем, доводить работу до запланированного результата;
- рационально организовывать рабочее место и распределять время.

Коммуникативные:

- эффективно взаимодействовать в команде, распределять обязанности и нести ответственность за общий результат;
- аргументированно излагать технические решения, участвовать в дискуссиях по вопросам проектирования и программирования;
- задавать уточняющие вопросы, оказывать помощь товарищам и принимать конструктивную критику;
- представлять результаты работы в устной и письменной форме, с использованием презентаций и демонстрации действующих устройств;
- вести техническую документацию, фиксировать этапы разработки и результаты тестирования.

Личностные результаты

- формирование устойчивого интереса к инженерно-техническим профессиям, осознание значимости научно-технического творчества для развития общества;
- развитие готовности к самообразованию и профессиональному самоопределению в области электроники, робототехники и программирования;
- воспитание аккуратности, дисциплинированности, терпения и усидчивости при выполнении трудоёмких операций (пайка, сборка, отладка);
- формирование ответственности за результат своей работы и умения преодолевать трудности;
- развитие навыков самоорганизации, самоконтроля и рефлексии своей деятельности;
- воспитание уважительного отношения к партнёрам по команде, готовности к сотрудничеству и взаимопомощи;
- воспитание бережного отношения к оборудованию, инструментам, расходным материалам;
- формирование сознательного отношения к здоровью и безопасному труду (правильная осанка, соблюдение режима работы, защита зрения и слуха);
- развитие творческой инициативы, креативности, стремления к нестандартным решениям в процессе конструирования и программирования;
- приобретение опыта участия в соревнованиях, формирование навыков управления стрессом и работы в условиях ограниченного времени.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Полугодие обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	17	68	45 минут
2	19	76	45 минут
Год	36	144	45 минут

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Сатка.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

▪ ноутбук	11 шт;
▪ манипулятор типа мышь	11 шт;
▪ конструкторы Arduino, Mindstorms EV3	10 шт
▪ моноблочное интерактивное устройство	1 шт;
▪ доска магнитно-маркерная настенная	1 шт;
▪ флипчарт магнитно-маркерный на треноге	1 шт;
▪ сетевой фильтр	3 шт;
▪ маркеры, бумага писчая, шариковые ручки	11 шт

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows;
- Интернет-источники;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Firefox, Opera;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
- техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.

Методическое обеспечение:

- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- набор цифровых образовательных ресурсов – дидактические материалы, интерактивные тесты, анимационные плакаты.

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3 Формы аттестации

Текущий контроль оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств обучающихся. Проводится на занятиях в течение программы.

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде:

Промежуточная аттестация осуществляется в конце I полугодия учебного года.

Форма контроля: тестирование, решение практических задач средствами языка программирования.

Аттестация по итогам освоения программы осуществляется в конце учебного года.

Форма контроля: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение ИТ-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.4 Оценочные материалы

Пакет оценочных материалов по программе «РобоСТАРТ-продвинутый» включает:

- 1) промежуточная аттестация: тестирование, практическое задание (приложение 1)
- 2) аттестация по итогам освоения программы (в конце каждого года обучения): защита проекта (приложение 2)

2.5 Методические материалы

На занятиях используются словесные, наглядные и практические методы обучения.

К словесным методам относятся: лекция, рассказ, беседа, дискуссия, проблемный диалог, работа с книгой. В отличие от монологических методов (рассказ, лекция) активные методы (беседа, дискуссия, проблемный диалог) предусматривают включение обучающихся в обсуждение материала, что развивает их интерес к процессу познания.

Кроме того, дискуссия учит прислушиваться к чужому мнению и объективно оценивать значение различных точек зрения. Работа с печатными материалами нацелена на развитие у обучающихся внимания, памяти и логического мышления.

Практические методы предполагают активную деятельность обучающихся и включают: упражнения (выполнение обучающимися практических действий, целью которых является овладение определенным навыком в совершенстве), практические работы.

Наглядные методы подразумевают использование в учебном процессе наглядных пособий или других средств, благодаря чему усвоение информации происходит в более доступной для понимания форме и надежно закрепляется в памяти обучающихся. Наглядные методы обучения можно условно разделить на две подгруппы: метод иллюстрации, связанный с показом иллюстративных пособий (плакаты, таблицы, картины, карты), и метод демонстрации, предполагающий демонстрацию действий, приемов по выполнению модели.

Также на занятиях используются методы познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный; проблемного изложения; частично-поискового (эвристического); исследовательского характера.

По **формам организации образовательного процесса** используется групповая, работа в парах, командная деятельность.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Педагогические технологии, используемые в процессе, также имеют личностно-ориентированную и деятельностную направленность: технология проблемного обучения, технология игровой деятельности, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности.

На занятиях также используются **дидактические материалы** в виде инструкций, схем, шаблонов, тесты с возможностью самоконтроля, карточек с заданиями, видеофильмов, готовых роботов для анализа их работы.

2.6 Воспитательный компонент

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Задачи

воспитания:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания – это внешняя объективная среда (обстановка, обстоятельства места, времени и действия, общественный строй и пр.), а также внешние субъективно сконструированные педагогов обстоятельства, которые существенно влияют на протекание организуемого педагогического процесса.

Мероприятия по взаимодействию с родителями (проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д.) А также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий описываются мероприятия, соревнования, конкурсы, праздники, проводимые в учреждении.

	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1	Родительское собрание	Особенности образовательной программы «Робототехника».	Сентябрь
2	Совместные	Дистанционно Мастер-класс	Декабрь, май

3	мероприятия		
	Индивидуальные и групповые консультации	В течение учебного года	в течение года

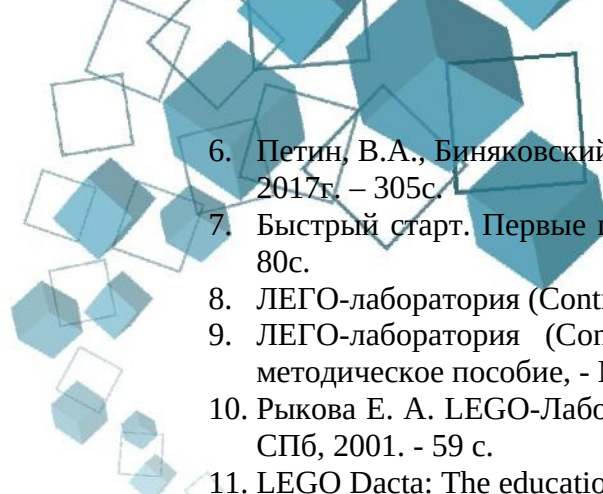
Примерный перечень мероприятий

2.7 Информационные ресурсы и литература

Сроки	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
Модуль 1. «Воспитывающая среда»	
Сентябрь	«День открытых дверей в научно-техническое творчество»
Декабрь	«Новогодняя IT-лаборатория»
Февраль-март	«ФевроМарт в кубе: конструируем, кодим, поздравляем»
Май	«Фестиваль детских проектов»
Модуль 2. «Учебное Занятие»	
Февраль	«Интеллектуальная игра(дети + родители) «Наука-это мы!»
Модуль 3. «Руководство детским объединением(направлением) и взаимодействие с родителями	
Сентябрь, май	Родительские собрание
Май	«Прием у руководителя»
Модуль 4. «Проектная деятельность»	
Май	«Фестиваль детских проектов»
Модуль 5. «Профориентационная работа и наставничество»	
Сентябрь-май	Дни открытых дверей в СУЗе
Март	«Встреча родителей и обучающихся с представителями ОО»
Модуль 6. «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»	
Ноябрь-май	Участие в Всероссийском профориентационном технологическом конкурсе с международным участием «Инженерные кадры России»
Модуль 7 « Каникулы»	
Ноябрь	« Инженерные каникулы» Онлайн-лагерь в дни школьных каникул
Модуль 8 «Профилактика и безопасность»	
Сентябрь апрель	« Безопасный «IT-куб» г.Сатка
Сентябрь-май	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья

Список литературы для педагога:

1. Соммер, У. // Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ – Петербург, 2012г. – 150с.;
2. Волкова, С. И. «Конструирование». - М: «Просвещение», 2009. – 79с.
3. Блум, Д. // Изучаем Arduino. СПб:БХВ-Петербург, 2015. – 215с.
4. Петин, В.А.// Проекты с использованием контроллера Arduino., СПб:БХВ-Петербург, 2014. – 176с.
5. Петин, В.А.// Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. СПб:БХВ-Петербург, 2016. – 210с.

- 
6. Петин, В.А., Биняковский, А.А. //Практическая энциклопедия Arduino. и, М:ДМК Пресс, 2017г. – 305с.
 7. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino. СПб.: Изд-во: МаксКИТ., 2015г. – 80с.
 8. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
 9. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
 10. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001. - 59 с.
 11. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
 12. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
 13. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23 pag.
 14. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 43 pag.
 15. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
 16. LEGO DACTA. Pneumatics Guide. – LEGO Group, 1997. - 35 pag.
 17. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1992. - 23 pag.
 18. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Sommer, У. // Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ – Петербург, 2012г. – 150с.;
2. Волкова, С. И. «Конструирование». - М: «Просвещение», 2009. – 79с.
3. Блум, Д. // Изучаем Arduino. СПб:БХВ-Петербург, 2015. – 215с.
4. Петин, В.А.// Проекты с использованием контроллера Arduino., СПб:БХВ-Петербург, 2014. – 176с.
5. Петин, В.А.// Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. СПб:БХВ-Петербург, 2016. – 210с.
6. Петин, В.А., Биняковский, А.А. //Практическая энциклопедия Arduino. и, М:ДМК Пресс, 2017г. – 305с.
7. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino. СПб.: Изд-во: МаксКИТ., 2015г. – 80с.
8. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
9. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
10. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001. - 59 с.
11. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
12. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
13. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23 pag.
14. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 43 pag.
15. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
16. LEGO DACTA. Pneumatics Guide. – LEGO Group, 1997. - 35 pag.
17. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1992. - 23 pag.

Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

ЗАДАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ НАПРАВЛЕНИЯ
«РобоСТАРТ-продвинутый»

Задание 1 : Тест

1. Что такое Arduino?
 - a) Игровая приставка
 - b) Платформа для создания электронных устройств и роботов
 - c) Компьютер для игр
 - d) Программа для рисования
2. Как называется основная плата, с которой чаще всего начинают работу?
 - a) Arduino Uno
 - b) Arduino Block
 - c) Arduino Alpha
 - d) Arduino Core
3. На каком языке чаще всего программируют Arduino?
 - a) Python
 - b) C/C++ (Arduino IDE)
 - c) Java
 - d) Scratch
4. Для чего нужны цифровые выходы (пины) на плате Arduino?
 - a) Чтобы украшать плату
 - b) Для подключения светодиодов, кнопок, датчиков и других устройств
 - c) Для хранения программ
 - d) Чтобы заряжать аккумулятор
5. Что делает команда `digitalWrite(13, HIGH);`?
 - a) Включает светодиод, подключенный к пину 13
 - b) Выключает плату Arduino
 - c) Устанавливает таймер
 - d) Запускает двигатель
6. Что показывает аналоговый вход (например, A0) в Arduino?
 - a) Только «вкл» или «выкл»
 - b) Значение напряжения от 0 до 1023
 - c) Цвет радуги
 - d) Время работы платы
7. Какой датчик можно использовать для измерения температуры?
 - a) LDR (фоторезистор)
 - b) DHT11 или LM35
 - c) Ультразвуковой HC-SR04
 - d) Джойстик
8. Как работает ультразвуковой датчик HC-SR04?
 - a) Измеряет температуру воздуха

- b) Считает количество деталей
- c) Измеряет расстояние с помощью отражения звука
- d) Определяет цвет объекта

9. Что нужно сделать, чтобы программа загрузилась на плату Arduino?

- a) Подключить плату к компьютеру и нажать «Загрузить» в Arduino IDE
- b) Поставить батарейки
- c) Нажать кнопку Reset 10 раз
- d) Подключить плату к телевизору

10. Почему полезно учиться работать с Arduino?

- a) Чтобы играть только в видеоигры
- b) Чтобы создавать собственные электронные устройства и проекты, развивать логику и навыки программирования
- c) Чтобы реже делать домашние задания
- d) Чтобы собирать только игрушки

Задание 2: Собери схему светящихся по кругу светодиодов с периодичностью в 0.5 сек

За 1 час создать схему светящихся по кругу светодиодов с периодичностью в 0.5 сек

Требования к реализации

Микроконтроллер: Использовать плату Arduino Uno/Nano/Leonardo

- Количество светодиодов: 8 штук.
- Расположение светодиодов: Схема должна быть собрана таким образом, чтобы светодиоды визуально образовывали круг или полукруг.

Защита компонентов:

Каждый светодиод должен быть подключен через ограничительный резистор номиналом 220-330 Ом.

- Полярность светодиодов (**анод** (+) и катод (-)) должна быть соблюдена.

Требования к программной части (Код)

- Язык программирования: Среда Arduino IDE, язык C++.
- Программа должна последовательно включать и выключать каждый светодиод по кругу.
- Интервал между переключениями (включением следующего светодиода) должен составлять ровно 500 миллисекунд (0.5 секунды).

Функция `setup()`:

- Должна корректно инициализировать все используемые пины (с 2-го по 9-й) в режим OUTPUT.

Функция `loop()`:

- Должна содержать основной цикл, который реализует алгоритм «бегущего огонька».
- Должна использовать функцию delay() для создания паузы. *(Для более продвинутого уровня можно предложить использование millis() для неблокирующей задержки).*

Читаемость кода:

- Код должен быть аккуратно отформатирован.
- Обязательно наличие комментариев, поясняющих ключевые шаги (инициализация, основной цикл, пауза).

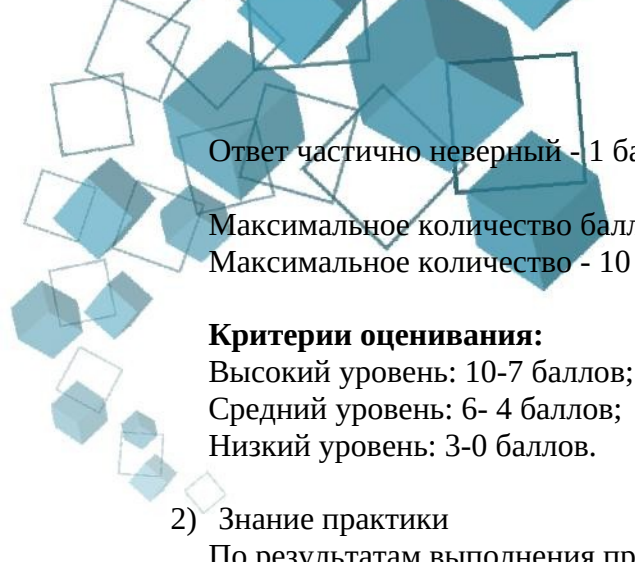
Описание правил проведения аттестации:

1) Знание теории

По результатам ответов на вопросы определяется уровень теоретической подготовки.

Уровень подготовки определяется по количеству набранных баллов.

Ответ неверный – 0 балл



Ответ частично неверный - 1 балла

Максимальное количество баллов за ответ 1 балла.

Максимальное количество - 10 баллов

Критерии оценивания:

Высокий уровень: 10-7 баллов;

Средний уровень: 6- 4 баллов;

Низкий уровень: 3-0 баллов.

2) Знание практики

По результатам выполнения практического задания уровень практической подготовки.

Уровень подготовки определяется по количеству набранных баллов. Правильное выполнение задачи 5 баллов, при частичном выполнении от 1-4 баллов. Максимальное количество -5 баллов

Критерии оценивания:

Высокий уровень: 5-4 баллов;

Средний уровень: 3- 2 баллов;

Низкий уровень: 2-1 баллов.

Материалы аттестации по итогам освоения программы

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме защиты созданных обучающимися проектов.

После изучения основ работы с микроконтроллерами Arduino, подключения электронных компонентов и написания программного кода обучающимся предлагается создать собственное устройство или систему на базе Arduino, которое имело бы практическую полезность в реальном мире.

Список предлагаемых тем проектов согласуется с учебной частью не позднее, чем за 3 месяца до проведения аттестации по итогам освоения программы.

При этом обучающиеся самостоятельно выбирают:

- тип микроконтроллера;
- дополнительные модули и датчики;
- язык программирования и среду разработки.

Допускается организация обучающихся в группы до 3-х человек с распределением ролей (программист, инженер-схемотехник, дизайнер интерфейса и т.д.).

После завершения разработки необходимо подготовить презентацию и устное выступление с демонстрацией работы устройства. В защите должны быть отражены:

- суть проекта;
- принцип работы устройства;
- программная логика;
- практическая применимость и востребованность.

Описание правил проведения аттестации: Исследовательский проект

Этапы работы над проектом

- 1) Подготовка – определение темы и целей проекта, его исходного положения.
- 2) Анализ требований – проведение всестороннего анализа требований к создаваемому программному продукту, определение целей и задач конечного продукта.
- 3) Проектирование – моделирование будущего программного продукта.
- 4) Поиск и исправление ошибок.
- 5) Защита проекта.

Критерии оценки защиты проекта и уровня выполнения работы учащимся	Оценка
Актуальность темы	0-5 баллов
Соответствие содержания проекта заявленной теме	0-5 баллов
Техническая сложность	0-5 баллов
Уровень защиты проекта	0-5 баллов
Самостоятельность	0-5 баллов
Креативность и оригинальность	0-5 баллов
Стабильная работа проекта	0-5 баллов

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

Высокий уровень: 30-35 баллов;

Средний уровень: 24-29 баллов;

Низкий уровень: до 23 баллов

ОФОРМЛЕНИЕ ЛИСТА ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий учебной части/методист

_____/_____
« ____ » _____ 202 ____ г.

Лист изменений в программе на 202 ____ г.

№	Раздел программы	Внесённые изменения
1	Титульный лист	
2	Пояснительная записка	
3	УП и содержание программы	
4	Календарный учебный график	
5	Условия реализации программы	
6	Формы аттестации. Оценочные материалы	
7	Методическое обеспечение	
8	Список литературы	