

Управление образования администрации
Татарского муниципального района
муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение – лицей г. Татарска
структурное подразделения - Центр цифрового образования детей
«IT-куб»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
МБОУ – ЛИЦЕЯ
протокол № 1 от 27.08.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБОУ - ЛИЦЕЯ



Т.А. Чернова
приказ №62/1/ОД от 27.08.2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника на базе Ардуино»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 13 - 16 лет
Срок реализации программы: 1 год

**Автор: Васиков Евгений Сергеевич,
педагог дополнительного образования**

**Татарск
2026 г.**

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника Ардуино» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации»;
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 15.03.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» (утверждён на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018г., протокол № 3);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 «114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам,

образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 № 544н, с изм., внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 05.04.2016 № 422н);

- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

- Примерная программа воспитания. Утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 02.06.2020г.;

- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «ИТ-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2021 № ТВ-1984/04).

- Устав МБОУ — ЛИЦЕЯ, утверждённый администрацией Татарского района Новосибирской области № 306 от 16.12.2015 г.

Уровень общеобразовательной программы: базовый

Направленность программы: техническая

Актуальность программы

Актуальность программы определяется стремительным развитием технологии управления объектами (вещами) через интернет. Уже стало

общедоступным и повседневным запускать двигатель машины, находясь дома, отслеживать температуру в загородном доме, находясь в городской квартире за сотни километров, запускать пылесос для уборки до вашего прихода и многое другое. Современное развитие IT и влияние технологий на улучшение качества жизни в современном цифровом обществе приводит к повышению интереса у обучающихся к освоению технологии «интернет вещей» (англ. internet of things, IoT). Работа с IoT-платформами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнавать много нового и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Программа обуславливает личностно ориентированную модель взаимодействия, развития личности ребенка, его творческого потенциала.

Педагогическая целесообразность программы заключается в развитии творческих способностей обучающихся, побуждает их проявлять инициативу и умение самостоятельно мыслить и реализовывать свои замыслы, почувствовать уверенность в себе и своих силах. В программе реализуется чередование видов деятельности практической и теоретической. Причем теоретические сведения (о свойствах тех или иных технических устройств, материалов, способах их обработки и хранения и т.д.) очень разнообразны и затрагивают такие предметы, как физика, математика, химия, биология. Обучение по программе предполагает использование компьютеров и программируемого контроллера совместно с различными датчиками. Важно отметить, что компьютер используется как средство удаленного управления системой; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных систем. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем, а также проектирования и создания IoT -платформ. IoT -платформа совместно с микроконтроллером и набором датчиков позволяют обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной команды;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Отличительные особенности программы

- В качестве программной среды для реализации образовательных компонентов программы выбрана среда «Ардуино уно».
- В рамках изучения программы предполагается формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем, а также развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.

Целевая группа программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 12 до 14 лет.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 12–14 лет, указанные в ДООП и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися. 13–16 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;

- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;

- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения. Если на занятиях по программе дополнительного образования не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

Объём и срок освоения программы

Объём программы - 144 часа.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса

Формы реализации образовательной программы: групповая.

Состав группы обучающихся: постоянный.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проводятся два раза в неделю продолжительностью 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Перерыв между учебными занятиями 10-15 минут.

Количество обучающихся в одной группе 10-12 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие у обучающихся инженерных компетенций через реализацию творческих проектов в процессе изучения технологий робототехники Ардуино.

Задачи программы:

Обучающие:

1. Научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей», сформировать умение работать в среде разработки Arduino.
2. Научить основам электроники и схемотехники.
3. Научить проектировать IoT - устройства самостоятельно, используя полученные знания, умения и навыки.

Развивающие:

1. Развивать познавательную деятельность.
2. Развивать интерес к новым технологиям.

3. Развивать логическое, образное, техническое мышление, способность творчески оперировать полученными знаниями.

Воспитательные:

1. Воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности.

2. Формировать внимательность и настойчивость при выполнении заданий практического характера.

1. Воспитывать ответственность, усидчивость, внимательность, самоорганизованность.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	из них	
			теория	практика
1.	Модуль «Знакомство с Arduino»	14	4	10
2.	Мини-проекты с Arduino	90	20	70
3.	Элементы умного объекта	18	4	14
4.	Проектная деятельность	22	4	18
Итого		144	32	112

Содержание программы

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 часов).

Теория. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первый шаг по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (90 часов).

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широкоимпульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых пьезоизлучателей и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 3.

Элементы умного объекта (18 часов).

Теория. Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика. Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер». Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 4. Проектная деятельность (22 часов).

Теория. Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

1.4 Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать**:

- понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
- принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

Уметь:

- читать принципиальные схемы и собирать их;
- использовать электрические элементы, модули и датчики;
- программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

Личностные:

- учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
- умеет выступать перед аудиторией;
- развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметные:

- оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения 34 недели, 4 часа в неделю. Всего – 144 часа.

№ п/п занятия	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
1. Модуль «Знакомство с Arduino», 14 часов				
1.1.	Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ.	КЗ	2	Беседа. Практическая работа.
1.2.	Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.	КЗ	2	Беседа. Практическая работа.
1.3.	Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE.	КЗ	4	Практическая работа.
1.4.	Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».	КЗ	6	Практическая работа.
2. Мини-проекты с Arduino, 90 часов				
2.1.	Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические.	КЗ	4	Практическая работа
2.2.	Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++	КЗ	10	Тестирование
2.3.	Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широотно импульсной модуляцией» на плате Arduino.	ПР	16	Практическая работа. Тестирование
2.4.	Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino	ПР	16	Практическая работа.

	А0-А5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino.			
2.5.	Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики.	ПР	10	Практическая работа.
2.6.	Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.	ПР	14	Практическая работа.
2.7.	Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор».	ПР	4	Практическая работа.
2.8.	Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++.	ПР	4	Практическая работа.
2.9.	Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате.	ПР	4	Практическая работа.
2.10.	Сборка электрической схемы с использованием транзисторов.	ПР	4	Практическая работа.
2.11.	Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.	ПР	4	Практическая работа.
3. Элементы умного объекта, 18 часов				
3.1.	Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++.	КЗ	2	Практическая работа
3.2.	Аналоговые порты на плате Arduino А0-А5. Принцип работы аналоговых портов.	КЗ	4	Практическая работа
3.3.	Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.	КЗ	4	Практическая работа
3.4.	Проведение различных экспериментов: «Кнопочный	КЗ	4	Практическая работа

	переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер.			
3.5.	Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.	КЗ	4	Практическая работа
4. Проектная деятельность, 22 часа				
4.1.	Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».	КЗ	2	Практическая работа
4.2.	Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.	ПР	20	Практическая работа

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

КЗ – комбинированные занятия, сочетающие элементы теории и практики;

ПР – проектная работа.

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

- типовые, учебные столы и стулья с учетом физических особенностей обучающихся;
- стенды, шкафы для наглядно-дидактического материала;
- компьютерный класс (12 ученических ПК + 1 учительский ПК) с выходом в сеть Интернет и установленным программным обеспечением: ArduinoIDE;
- комплекты JuniorSkills «Умный дом»;
- проектор;
- интерактивная доска;
- принтер;
- сканер.

Методические условия:

- методические пособия по технологии «интернет вещей», дидактические материалы, материалы на электронных носителях, «Словарь основных понятий», комплексы упражнений для снятия психофизического напряжения, задания для тематического контроля.

Кадровое обеспечение:

1. Требования к кадровому обеспечению деятельности Центра «IT-куб» определяются образовательной организацией самостоятельно с учетом действующего трудового законодательства.
2. Образовательную деятельность по дополнительным общеобразовательным программам на базе Центра «IT-куб» осуществляют педагоги дополнительного образования. В соответствии с пунктом 4 статьи 46 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» к занятию педагогической деятельностью по дополнительным общеобразовательным программам допускаются лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения. Соответствие образовательной программы высшего образования направленности дополнительной общеобразовательной программы определяется образовательной организацией.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

При подведении итогов реализации программы действует безоценочная система. Формами проверки знаний, умений и навыков обучающихся являются

- выполненные практические работы;
- тестирования;
- самостоятельные работы;
- устный опрос.

Результатом освоения программы является создание обучающимися проектных работ, которые демонстрируют выполнение всех этапов разработки управляемой системы по технологии «умный дом».

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**Виды контроля:**

- Входной контроль: проверка знаний обучающихся на начальном этапе освоения программы, проводится в начале реализации программы в форме опроса.

- Текущий контроль: отслеживание активности обучающихся в ходе выполнения практических работ, тестирования.

- Итоговый контроль: проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы. Защита проекта. Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающей системы, ответов на вопросы педагога. Обсуждения с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Оцениваемый результат	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знания			
Знания правил техники безопасности при работе с электросхемами на базе микроконтроллера Arduino	Обучающиеся не знают правила техники безопасности при работе с электросхемами на базе микроконтроллера Arduino и не способны применять их в решении практических задач	Обучающиеся не в полном объеме знают правила техники безопасности при работе с электросхемами на базе микроконтроллера Arduino и применяют их в решении практических задач при помощи педагога	Обучающиеся знают правил техники безопасности при работе с электросхемами на базе микроконтроллера Arduino и самостоятельно применяют их в решении практических задач
Знание основных характеристик компонентов электросхем	Обучающиеся не знают название, назначение и основные характеристики компонентов электросхем. Не могут подключать электронные компоненты: светодиод, резистор, кнопка и др.	Обучающиеся способны определять при помощи педагога название, назначение и основные характеристики компонентов электросхем. С помощью педагога подключают электронные компоненты: светодиод, резистор, кнопка и др.	Обучающиеся знают название, назначение и основные характеристики компонентов электросхем. Самостоятельно подключают электронные компоненты: светодиод, резистор, кнопка и др.
Знание основ программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем.	Обучающиеся не способны ориентироваться в среде программирования Arduino при помощи педагога и решать практические задачи	Обучающиеся способны ориентироваться в среде программирования Arduino и решать практические задачи при помощи педагога	Обучающиеся ориентируются в среде программирования Arduino, устанавливают драйверы, запускают простейшие программы, работают с макетной платой и кодами платформы Arduino, подключают ЖК-дисплеи и светодиодные индикаторы
Знание основ применения	Обучающиеся не способны	Обучающиеся способны определять	Обучающиеся способны

датчиков.	определять типы и разновидности датчиков, а также работать с исполнительными механизмами для решения технических задач.	при помощи педагога типы и разновидности датчиков, работать с исполнительными механизмами для решения технических задач.	самостоятельно определять типы и разновидности датчиков, работать с исполнительными механизмами для решения технических задач.
Знание основ управляемых систем, основные возможности сред разработки Arduino.	Обучающиеся не способны определять виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем, работать с готовыми программами с применением модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino.	Обучающиеся способны определять при помощи педагога виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем, работать с готовыми программами с применением модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino.	Обучающиеся способны самостоятельно определять виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем, работать с готовыми программами с применением модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino.
Знание основных принципов организации и функционирования Интернета вещей.	Обучающиеся не способны ориентироваться в управляемой системе контроля, работающую по технологии «интернета вещей».	Обучающиеся, при помощи педагога, способны ориентироваться в управляемой системе контроля, работающую по технологии «интернета вещей».	Обучающиеся самостоятельно способны ориентироваться в управляемой системе контроля, работающую по технологии «интернета вещей».
Умения			
Умения сборки в соответствии с разработанной схемой прототипов проектов на базе микроконтроллера Arduino.	Обучающиеся не способны собирать прототипы проектов на базе микроконтроллера Arduino в соответствии с разработанной схемой.	Обучающиеся, при помощи педагога, способны собирать прототипы проектов на базе микроконтроллера Arduino в соответствии с разработанной схемой.	Обучающиеся самостоятельно способны собирать прототипы проектов на базе микроконтроллера Arduino в соответствии с разработанной схемой.

Умения программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем	Обучающиеся не способны программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем	Обучающиеся, при помощи педагога, способны программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем	Обучающиеся самостоятельно способны программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем
Умения выбирать, подключать и настраивать датчики	Обучающиеся не способны выбирать, подключать и настраивать датчики	Обучающиеся, при помощи педагога, способны выбирать, подключать и настраивать датчики	Обучающиеся самостоятельно способны
Умения создавать и разрабатывать собственные устройства на базе микроконтроллера Arduino, управляемые приложением с графическим интерфейсом по технологии «интернет вещей»	Обучающиеся не способны создавать и разрабатывать собственные устройства на базе микроконтроллера Arduino, управляемые приложением с графическим интерфейсом по технологии «интернет вещей»	Обучающиеся, при помощи педагога, способны создавать и разрабатывать собственные устройства на базе микроконтроллера Arduino, управляемые приложением с графическим интерфейсом по технологии «интернет вещей»	Обучающиеся самостоятельно способны создавать и разрабатывать собственные устройства на базе микроконтроллера Arduino, управляемые приложением с графическим интерфейсом по технологии «интернет вещей»
Выполнение проекта	Обучающийся не может запрограммировать проект без примера кода	Обучающийся может запрограммировать проект с минимальными подсказками и примерами кода	Обучающийся может запрограммировать проект со множеством дополнительных разветвлений и функций с минимальными подсказками и примерами кода
Навыки коммуникации и презентации	Недостаточная уверенность, аргументация позиций	Уверенность во время выступления, хороший стиль речи, аргументированность и убедительность. Хорошая визуализация защиты	Уверенность во время выступления, отличный стиль речи, высокая убедительность и аргументированность. Качественная визуализация защиты

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. Конструктивный – последовательное знакомство с инструментарием и функционалом программы Arduino.
2. Комбинированный – для создания схемы необходимо написать программу.
3. Проектно-исследовательский.
4. Словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы.
5. Словесная инструкция.
6. Наглядный:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм.
7. Практический:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

- Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- Принцип доступности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.
- Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.
- Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер.

Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом. Используются следующие **педагогические технологии:**

- технология группового обучения;

- технология коллективно-взаимного обучения.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы:**

- методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся.

Формы обучения:

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- коллективная – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;
- групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа разделяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
- индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке программы, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. – Москва: Альпина Паблишер, 2019.
2. Росляков А.В., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю. Интернет вещей. – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2016.
3. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. – Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – Москва: Инфра-М, 2016.
5. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.
1. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018.

Интернет-ресурсы

1. Документация для микроконтроллера ArduinoUno [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> (Дата обращения: 14.06.2026).
2. Программирование микроконтроллера ArduinoUno: [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Reference> (Дата обращения: 14.10.2026).
3. Internet of Things.ru – Российский исследовательский и консалтинговый центр: [Электронный ресурс]// URL: <http://internetofthings.ru/> (Дата обращения: 14.10.2025).

Приложение 1

Проверочный тест на знание комплектующих элементов Ардуино

Вопрос 1: Какой платы arduino никогда не существовало?

- . Zero
- . M0
- . Macro
- . 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода?

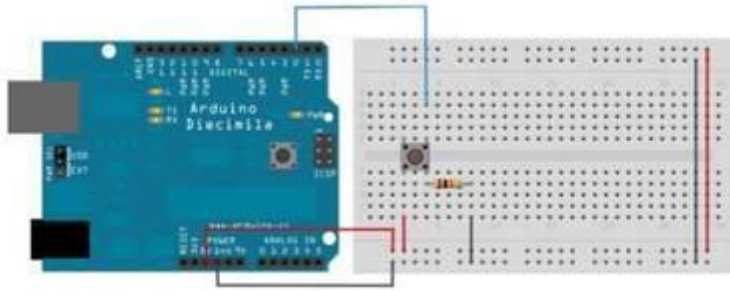
```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- . Arduino выключится и включится
- . Встроенный диод начнет моргать
- . Arduino начнет передавать данные в серийный порт
- . Дома включится свет

Вопрос 3: Что означают буквы GND на arduino?

- . Название платы
- . Порт для передачи данных
- . Плюс
- . Минус

Вопрос 4: Дима хочет подключить кнопку по схеме на рисунке, получится ли это у него?



- . Нет, неверно подключена земля
- . Получится
- . Не получится, так как используются неправильные контакты на кнопке
- . Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 5: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным)?

- . digitalParse
- . atoi
- . regexp
- . httpResponse

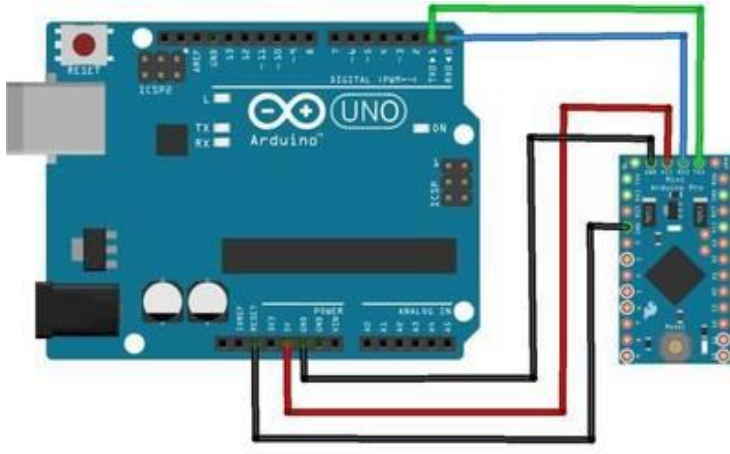
Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- . 14
- . 6
- . 22
- . 20

Вопрос 7: В какой стране придумали arduino?

- . Китай
- . Франция
- . Италия
- . Мексика

Вопрос 8: Для какой цели обычно соединяют так две arduino платы?



- . Одна из плат используется как программатор
- . Для соединения по общей шине для увеличения количества выходов
- . Для получения данных с датчиков одновременно на две платы
- . Это не имеет смысла, подобное соединение ни к чему не приведет

Вопрос 9: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
int PWMpin = 10;
void setup()
{
}
void loop()
{
  for (int i=0; i <= 255; i++){
    analogWrite(PWMpin, i);
    delay(10);
  }
}
```

- . Светодиод моргнет 256 раз
- . Светодиод моргнет 128 раз
- . Светодиод плавно потухнет
- . Светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 10: Игорь подключает к arduino 8 реле, но они у него почему-то не работают. В чем причина?



- . На arduino нельзя повесить больше 4-х реле
- . Необходима дополнительная микросхема
- . у 8 реле большое энергопотребление и необходимо на arduino подать больший ток/напряжение
- . у 8 реле большое энергопотребление и их необходимо запитать от отдельного источника питания

Оценочный лист проектных работ обучающихся

Показатели	Степень соответствия		
	Соотве тствует	В целом соответствует	Не соответствует
Умения выделить цель и задачи работы (проекта)			
Умение обосновать актуальность исследования			
Содержание работы соответствует теме и поставленным задачам			
Сделаны выводы исследования, выводы обоснованы			
Работа (проект) имеет реальную практическую значимость			
Умение следовать алгоритму выступления (защита проекта)			
Использование в защите иллюстративного материала			

Педагог: _____ / _____ Василов
Е.С.

Члены жюри:

_____/_____
_____/_____
_____/_____
_____/_____