

АДМИНИСТРАЦИЯ ВАГАЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ВАГАЙСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА И ТВОРЧЕСТВА»
МАУДО «ВЦСТ»

ул. Подгорная, 11 с.Вагай, Вагайский район, Тюменская область, 626240 тел.(факс)
(34539) 23-2-72

dopobrazovanie_vagai@mail.ru

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол № 2
«18» марта 2022 г.



«Утверждаю»:
Директор МАУ ДО «ВЦСТ»
Тунгузин М.Ю.
«07» апреля 2022 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника с Ардуино»**

Форма обучения: очная, очная с применением дистанционных образовательных технологий

Место реализации: МАУ ДО «ВЦСТ»

Срок реализации программы: 4 года
Количество учебных недель в год: 36
Всего академических часов: 72, 144
Количество часов в неделю: 2, 4
Продолжительность занятий: 45, 90 минут

Педагог:
Кудина О.О.

с. Вагай, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	3
1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	5
1.1 Пояснительная записка	5
1.2 Цель и задачи программы	9
1.3 Содержание программы	9
1.4 Планируемые результаты	25
2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	26
2.1 Календарный учебный график	26
2.2 Календарно – тематическое планирование	26
2.3 Материально-техническое обеспечение	40
2.4 Условия реализации программы	40
2.5 Формы аттестации и оценочные материалы	41
2.6 Методические материалы для очной формы обучения и очной с применением ДОТ	43
2.7 Система воспитательной работы	51
3. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56
Приложение 1	57
Приложение 2	63
Приложение 3	65
Приложение 4	68
Приложение 5	70
Приложение 6	71
Приложение 7	73
Приложение 8	74
Приложение 9	75
Приложение 10	80
Приложение 11	83

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование образовательной программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности « Робототехника с Ардуино »
Направленность	Техническая
Тип программы	Общеразвивающая
Вид деятельности	Конструирование, программирование
Автор-составитель	Кудина Ольга Олеговна
Цель	Повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования в графическом языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.
Задачи	<u>Образовательные:</u> – дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств Ардуино; – научить программированию робототехнических устройств Ардуино; – сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; – ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами. <u>Развивающие:</u> – развивать творческую инициативу и самостоятельность; – развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном; – развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. <u>Воспитательные:</u> – формировать творческое отношение к выполняемой работе; – воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
Форма обучения	Очная (теория, практика), очная с применением дистанционных технологий.
Форма организации образовательного процесса	Групповые занятия с индивидуальным подходом
Возрастная категория	12-16 лет
Категория состояния здоровья	Дети с основной группой здоровья, дети с ограниченными возможностями здоровья
Период реализации образовательной программы	4 года
Продолжительность реализации программы в часах	2 раза в неделю по 45 мин – 1 год обучения 2 раза в неделю по 90 мин – 2-4 год обучения
Сведения о квалификации педагога	Педагог дополнительного образования, прошедший профессиональную подготовку по направлению

	«Робототехника» или педагог, имеющий педагогическое профильное образование и курсы повышения квалификации по направлению Робототехника.
Число детей, обучающихся в группе	От 6 (ОВЗ-1 чел.) до 10 человек (ОВЗ-2 чел.)
Справка о состоянии здоровья	Требуется для детей с ОВЗ
Место реализации	МАУ ДО «Вагайский центр спорта и творчества»
Реализация в рамках сетевого взаимодействия	На базе МОАУ Вагайская СОШ (договор о сетевом взаимодействии (совместной деятельности) № 1 от 10.01.2019 г)
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Доступна для детей с ОВЗ. Разработан индивидуальный план сопровождения обучающихся с ОВЗ на занятии. При зачислении учащихся среди учебного года на полный курс дополнительной общеразвивающей программы, реализуемой с 1 сентября, а также в случае длительного отсутствия учащегося по причине болезни или длительного санаторного лечения предусмотрен план работы для обучения в очной форме обучения с применением дистанционных технологий. В случае перехода на обучение с применением дистанционных технологий основные формы проведения учебных занятий – практические задания, видеоуроки, презентации, мастер-классы, посредством использования электронной почты, образовательных интернет-ресурсов. Программа реализуется 4 года и предусматривает три уровня обучения. Группы формируются с учетом возраста учащихся. Переход с одного уровня на другой осуществляется по мере усвоения материала учащимися и индивидуальных особенностей личности.

1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Предлагаемая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Ардуино» имеет техническую направленность и предназначена для реализации на базе МАУ ДО «Вагайский центр спорта и творчества» для дополнительного образования детей 12-16 лет.

В основе программы лежат концептуальные и нормативно-методические основы изучения программирования в дополнительных образовательных организациях.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Ардуино» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;

- Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- СанПином 2.4.3648-20: «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г.;

- Приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмом Минпросвещения РФ от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

- Распоряжением Минпросвещения России от 18.05.2020 № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные образовательные программы современных цифровых технологий».

- Рекомендациями Минпросвещения России по организации обучения на дому с использованием дистанционных технологий. (<https://edu.gov.ru/distance>)

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Направленность программы. Данная программа имеет выраженную техническую направленность, личностно-ориентированная, личностно-значимая образовательная деятельность.

Актуальность и целесообразность дополнительной общеразвивающей программы.

Конструирование и программирование больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей обучающихся. Техническое творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности, поэтому данная программа является **актуальной**.

Актуальность дополнительной общеобразовательной дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Детское объединение «Робототехника с Ардуино» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера, здоровьесбережения.

Модели для изготовления подбираются с учетом возрастных особенностей, интересов, творческих способностей учащихся; практическая работа носит познавательный характер, так как расширяет общий кругозор, формирует общую техническую компетентность обучающихся.

Данная программа дает возможность использовать индивидуальную форму работы с детьми в зависимости от их навыков, психологических и умственных возможностей: одаренные дети и дети с ограниченными возможностями здоровья.

Новизна программы заключается в том, что обучающая среда конструктора Ардуино GyverKIT рго позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. А также, благодаря универсальности данной программы дети с ограниченными возможностями здоровья и одаренные дети смогут взаимодействовать при выполнении заданий.

Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей.

Программа использует разноуровневый подход в её реализации. Каждый обучающийся имеет возможность осваивать программу по трем уровням обучения: стартового, базового, продвинутого. Также новизна программы определяется возможностью создания высокооснащенных мест для занятий и использования оборудования, которое позволяет изучать дисциплину «робототехника» на более высоком уровне, формировать необходимые практические навыки.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что позволяет обучающимся на занятиях в игровой форме раскрыть практическую целесообразность конструирования и программирования. Обучаясь по данной программе, ребята из объединения «Робототехника с Ардуино» откроют для себя новые возможности для овладения навыками конструирования и программирования, расширят круг своих интересов, через выполнение специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование. Форма игры позволит детям развиваться наиболее увлекательным и интересным образом, совмещая полезное и приятное. Конструирование и программирование с Ардуино объединяет в себе элементы игры с

экспериментированием, способствует активизации мыслительно-речевой деятельности, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, расширяет кругозор, а все это позволяет успешному освоению учебного материала в школе. В настоящее время в области педагогики и психологии уделяется особое внимание детскому конструированию.

Ценность данной программы заключается в том, что содержание программы спланировано по принципу от простого к сложному, чтобы помочь обучающимся постепенно, шаг за шагом освоить основные принципы конструирования и программирования, раскрыть в себе творческие возможности и возможности самореализоваться в современном мире. Образовательная система Ардуино GyverKIT pro предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения. Самостоятельная работа выполняется обучающимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от учащихся широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме. Для одаренных детей предусмотрены дополнительные задания в каждом разделе учебного плана, выполняя которые, дети смогут совершенствовать свои навыки и выполнять задания высокого уровня сложности. Такие задания приведены в приложении «Практикумы» (Приложение 1). Для обучающихся с ОВЗ предусмотрен индивидуальный план сопровождения на занятии (Приложение 2).

Особенности организации образовательного процесса

- **Стартовый уровень (1 год обучения):** ознакомительный этап подготовки. Дети знакомятся с деталями Ардуино GyverKIT pro, определяют параметры отдельных частей конструктора. Занимаются программированием на заданную тему, конструируют, используя схемы. Зачисление на данный уровень обучения - свободное. Возраст обучающихся на данном уровне – 12-13 лет.

- **Базовый уровень (2 - 3 год обучения):** На данный уровень зачисляются учащиеся общеобразовательных школ, прошедшие учебный материал стартового уровня или успешно выполнившие контрольные испытания стартового уровня. На этом этапе осуществляется работа, направленная на разностороннюю логическую и техническую подготовку и овладение основами техники конструирования и программирования, а также выполнение контрольных тестов для зачисления на продвинутый уровень. Возраст обучающихся второго года обучения – 13-14 лет, третьего года обучения – 14-15 лет.

- **Продвинутый уровень (4 год обучения):** предусматривает углубленное изучение технической (программирование) стороны конструирования. Группы данного уровня комплектуются из числа одаренных и способных детей и подростков, прошедших начальную подготовку и выполнивших контрольные тестирования предыдущих уровней обучения. Возраст обучающихся на данном уровне – 15-16 лет.

На всех уровнях подготовки перевод в группу следующего года производится решением педагога на основании выполнения контрольных испытаний на каждом этапе подготовки.

Адресат программы: дети 12-16 лет

Срок освоения программы: программа рассчитана на 4 года обучения.

Форма обучения и виды занятий: форма обучения – очная, очная с применением дистанционных технологий.

Программа реализуется на базе МАОУ Вагайская СОШ в рамках сетевого взаимодействия (договор о сетевом взаимодействии (совместной деятельности) № 1 от 10.01.2019 г.)

При **очной форме** освоения программа реализуется в группах обучающихся 12-16 лет. Состав группы – постоянный.

Минимальная наполняемость группы – 6 человек (из них 1 учащийся с ОВЗ).

Максимальная наполняемость группы 10 человек (из них 2 учащихся с ОВЗ).

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу для стартового уровня, 2 раза в неделю по 2 академического часа для базового и продвинутого уровня. Продолжительность академического часа – 45 минут. Общее количество часов по программе – 72 и 144. Во время занятий предусмотрены **перерывы по 10-15 минут для разминки и отдыха глаз, 15 минут после занятий необходимы для приведения рабочего места в порядок, уборки конструкторов.**

В случае реализации программы с использованием дистанционных технологий образовательный процесс организуется в форме видеоуроков или презентаций, которые педагог предварительно готовит в соответствии с темой. Обучающие материалы отправляются обучающимся любым удобным для них способом. При необходимости педагогом проводятся индивидуальные консультации с обучающимися с использованием приложения Zoom, Viber. Контроль выполнения заданий фиксируется посредством фотоотчетов, видеоотчетов, размещаемых детьми и (или родителями) по итогам занятия в группе Viber или WhatsApp. Общение с родителями и детьми ведётся в группе Viber или WhatsApp. Количество занятий в неделю – согласно уровню обучения. Занятия будут организованы индивидуально в свободном режиме. Между занятиями родителям нужно организовать для ребенка 10 минутный перерыв, во время которого помочь ребенку выполнить несложные упражнения – физминутку, обсудить прошедшее занятие, выполняемые задания. Также предусмотрены публикации фотоотчетов и видеоотчетов прошедших проверку педагогом в группе объединения в социальной сети.

При возможности и оснащённости компьютерной техникой и стабильной сетью Интернет, применяется ПО Fritzing (Fritzing 0.9.4 - скачать бесплатно Fritzing на русском для Windows (cybersoft.ru)) при дистанционной форме обучения.

Преобладающие формы организации учебного процесса групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами или индивидуально. В основном используются лекции, видео-уроки, практические занятия, мастер-классы и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование. В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

При обучении по данной программе используются следующие методы:

- Мини-лекции;
- Презентации;
- Самостоятельные работы;
- Игры;
- Видеоуроки;
- Практическая работа;
- Творческие проекты;
- Коллективные и индивидуальные исследования;
- Мастер-классы;
- Открытые уроки.

Программа может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий, то есть информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Перечень электронных образовательных ресурсов: образовательная платформа, социальная сеть, мессенджеры и т.д.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования в графическом языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Данная цель реализуется в следующих задачах:

Образовательные:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств Ардуино;
- научить программированию робототехнических устройств Ардуино;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

1.3 Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Стартовый уровень – 1 год обучения

№ Темы занятия	Название раздела, Темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Введение. Знакомство с деталями Ардуино GyverKit PRO	4	2	2	Наблюдение. Опрос Текущий контроль.
	Вводное занятие. Введение в программу. История развития Ардуино GyverKit PRO Инструктаж по технике безопасности.	1	0,5	0,5	
	Знакомство с Ардуино GyverKit PRO	1	0,5	0,5	
	Изучение свойств программы <u>Fritzing</u>	2	1	1	
	2. Начало работы с Ардуино	4	4		Наблюдение, опрос, текущий контроль. Представление выполненной работы.
	Аппаратное обеспечение	2	2		
	Программирование Ардуино	2	2		
	3. Основы работы с Ардуино	22	7	15	Наблюдение, опрос.

Понятие электричества	1	0,5	0,5	Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации. Выполнение задания для самостоятельного решения.
Принципиальные схемы	1	0,5	0,5	
Основные законы электричества	1	0,5	0,5	
Управление электричеством	1	0,5	0,5	
Быстрая сборка схем	1	0,5	0,5	
Резистор, Диод, Светодиод	2	2		
Эксперимент 1 «Маячок»	2		2	
Широтно-импульсная модуляция	1	0,5	0,5	
Эксперимент 2 «Маячок с нарастающей яркостью»	2		2	
Делитель напряжения	1	0,5	0,5	
Эксперимент 3 «Светильник с управляемой яркостью»	2		2	
Пьезодинамик	1	0,5	0,5	
Эксперимент 4 «Терменвокс»	2		2	
Биполярный транзистор	1	0,5	0,5	
Светодиодные сборки	1	0,5	0,5	
Эксперимент 5 «Пульсар»	2		2	
4. Световое проектирование с Ардуино	32	8	24	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации. Выполнение задания для самостоятельного решения.
Проект «Управляемый светодиод»	4	1	3	
Проект «Диммер освещения»	4	1	3	
Проект «Светодиодная панель»	4	1	3	
Проект «Дискотечный стробоскоп»	4	1	3	
Проект «Прибор для контроля полива»	4	1	3	
Проект «Детектор призраков»	4	1	3	
Проект «Ночной светильник»	4	1	3	
Проект «Бегущий огонёк»	4	1	3	
5. Итоговое занятие	10		10	
Тестовая проверочная работа	2		2	Контрольные вопросы
Создание творческого проекта	4		4	Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы.
Презентация готового творческого проекта	4		4	Видео мастер-класс, видеопрезентация. Проведение открытого занятия для родителей.
ИТОГО	72	20	52	

Содержание учебного плана.

1. Введение. Знакомство с деталями Ардуино GyverKit Pro. (4 часа)

Теория: Введение в программу. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Ознакомить учащихся с правилами поведения в кабинете, а также познакомить с инструкцией на случай внезапных пожаров (Приложение 3). Игра «Знакомство». Изучение основных деталей Ардуино. Изучение свойств ПО Fritzing.

Практика: Завести тетрадь по ТБ. Провести инструктаж обучающихся, подкрепляя личной подписью. Занести проведение инструктажа в учебный журнал группы. Первые шаги по использованию ПО Fritzing. Работа с программой, изучение компонентов.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль

2. Начало работы с Ардуино (4 часа)

Темы занятий: Аппаратное обеспечение. Программирование Ардуино.

Теория: Организация рабочего места. Аппаратное обеспечение: Питание, макетные платы, провода-перемычки. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Программирование Ардуино: интерфейс среды разработки, скетчи, библиотеки. Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов. Краткое руководство по пайке. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первый шаг по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Первый тест Ардуино: мигающий светодиод. Структура кода.

Форма контроля: Наблюдение, опрос, текущий контроль. Представление выполненной работы.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, оказывают помощь отстающим.

3. Основы работы с Ардуино (22 часа)

Темы занятий: Понятие электричества. Принципиальные схемы, Основные законы электричества, Управление электричеством, Быстрая сборка схем, Резистор, Диод, Светодиод, Эксперимент 1 «Маячок», Широтно-импульсная модуляция, Эксперимент 2 «Маячок с нарастающей яркостью», Делитель напряжения, Эксперимент 3 «Светильник с управляемой яркостью», Пьезодинамик, Эксперимент 4 «Терменвокс», Биполярный транзистор, Светодиодные сборки, Эксперимент 5 «Пульсар».

Теория: Понятие электричества: Гидравлическая система и электрическая цепь. Принципиальные схемы: Рисованная схема, принципиальная схема, принципиальная схема без явного источника питания, принципиальная схема с отдельными контурами. Основные законы электричества: Закон Ома, мощность, короткое замыкание, последовательное подключение, параллельное подключение. Управление электричеством: управление вручную, автоматическое управление. Быстрая сборка схем: принцип работы, пример использования. Резистор: основные характеристики, цветовая кодировка резисторов, типовые номиналы для экспериментов. Диод: основные характеристики, вольт-амперная характеристика, виды диодов. Светодиод: основные характеристики, восприятие световых волн человеком, типовая схема включения, поиск подходящего резистора. Широтно-импульсная модуляция: применение, скважность. Делитель напряжения: расчет пропорций, считывание резистивных сенсоров, примеры резистивных датчиков. Пьезодинамик: основные характеристики, подключение напрямую, подключение с регулировкой громкости. Биполярный транзистор: основные характеристики, типовая схема подключения, примеры расчета. Светодиодные сборки: светодиодная шкала, семисегментный индикатор, установка на макетную плату, токоограничивающие резисторы. Изучение схем сборки экспериментов: Маячок, Маячок с нарастающей яркостью, Терменвокс, Пульсар. Просмотр видеоролика/презентации по теме занятия, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию конструкции. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам, изучение инструкций и схем. Конструирование и программирование экспериментов: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар». Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации. Выполнение задания для самостоятельного решения.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

4. Световое проектирование с Ардуино (32 часа)

Темы занятий: Управляемый светодиод, Диммер освещения, Светодиодная панель, Дискотечный стробоскоп, Прибор для контроля полива, Детектор призраков, Ночной светильник, Бегущий огонёк.

Теория: Изучение основных этапов сборки и программирования. Просмотр видеоролика/презентации по теме, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию схемы. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Конструирование и программирование проектов: Управляемый светодиод, Диммер освещения, Светодиодная панель, Дискотечный стробоскоп, Прибор для контроля полива, Детектор призраков, Ночной светильник, Бегущий огонёк. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

5. Итоговое занятие (10 часов)

Темы занятий: Тестовая проверочная работа. Создание творческого проекта

Теория: Итоговая диагностика. Тестовая проверочная работа.

Практика: Создание творческого проекта. Презентация готового творческого проекта.

Форма контроля: Контрольные вопросы. Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы. Видео мастер-класс для родителей, видеопрезентация. Проведение открытого занятия для родителей.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Базовый уровень – 2 год обучения

№ Темы занятия	Название раздела, Темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Введение. Мир информационных технологий.	14	8	6	Наблюдение, опрос. Текущий контроль
	Вводное занятие. Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности.	2	2		
	Мир информационных технологий	2	2		
	Изучение свойств программы <u>Fritzing</u>	4	2	2	
	Изучение функционала программы <u>Fritzing</u>	4	2	2	
	Свободное проектирование в программе <u>Fritzing</u>	2		2	
	2. Типы модулей и их подключение	12	9	3	Наблюдение, опрос, текущий контроль.
	Распиновка платы	1	0,5	0,5	
	Цифровой сигнал	1	0,5	0,5	

Аналоговый сигнал	1	0,5	0,5	
Датчики и сенсоры	1	0,5	0,5	
Питание платы	4	3,5	0,5	
Управление активной нагрузкой	4	3,5	0,5	
3. Индикация	44	21	23	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации и. Представление совместного проекта.
Дисплей TM1637	4	2	2	
OLED дисплей	4	2	2	
Матрица MAX7219	4	2	2	
Адресная светодиодная лента	4	2	2	
Зуммер	4	2	2	
Светодиод	4	2	2	
RGB светодиод	4	2	2	
Дисплей LCD1602	4	2	2	
Совместный проект «Вывод с DS18B20 на LCD дисплей»	4	2	2	
Мини-проект «Аналоговый и цифровой выход на Ардуино»	2	0,5	1,5	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации и.
Мини-проект «Подключение RGB светодиода к Ардуино»	2	0,5	1,5	
Тактовая кнопка	2	1,5	0,5	
Мини-проект «Подключение тактовой кнопки к Ардуино»	2	0,5	1,5	
4. Звуковое проектирование с Ардуино	14	3,5	10,5	
Эксперимент «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5	
Проект «Проигрыватель Ардуино»	4	1	3	
Проект «Игра на запоминание»	4	1	3	
	4	1	3	
Проект «Электронный привратник»				
5. Проведение экспериментов	28	12	16	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации и. Игра.
Полевой транзистор	2	1,5	0,5	
Мотор	2	1,5	0,5	
Эксперимент «Миксер»	2	0,5	1,5	
Эксперимент «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	
Эксперимент «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	
Эксперимент «Кнопочные ковбои»	2	0,5	1,5	
Эксперимент «Светомузыка на RGB ленте»	2	0,5	1,5	
Адресная лента	2	1,5	0,5	
Микрофонный модуль	2	1,5	0,5	
Эксперимент «Бегущие под музыку огни»	2	0,5	1,5	
Эксперимент «Матрица-анализатор громкости»	2	0,5	1,5	
Эксперимент «Игрушка для кота на адресной ленте»	2	0,5	1,5	
Игра «1D Pong» на Ардуино	2	2	2	
6. Проектная деятельность	22	8	14	Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации
Введение в проектную деятельность	2	1	1	
Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Световое проектирование»	4	1	3	
Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Звуковое проектирование»	4	1	3	

Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	и. Тренинги.
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование движений»	4	1	3	
Деловая игра «Целеполагание»	2	1	1	
7. Итоговое занятие	10		10	
Контрольная работа	2		2	Контрольные вопросы.
Создание творческого проекта	4		4	Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы.
Презентация готового творческого проекта	4		4	Видео мастер-класс, видеопрезентация. Проведение открытого занятия для родителей.
ИТОГО	144	59,5	84,5	

Содержание учебного плана.

1. Введение. Мир информационных технологий. (14 часов)

Теория: Введение в программу. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Ознакомить учащихся с правилами поведения в кабинете, а также познакомить с инструкцией на случай внезапных пожаров. Просмотр видеоролика/презентации по теме «Мир информационных технологий». Изучение свойств и функционала ПО Fritzing.

Практика: Завести тетрадь по ТБ. Провести инструктаж обучающихся, подкрепляя личной подписью. Занести проведение инструктажа в учебный журнал группы. Работа с программой Fritzing, изучение компонентов. Свободное проектирование в программе Fritzing

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль

2. Типы модулей и их подключение (12 часов)

Темы занятий: Распиновка платы, Аналоговый сигнал, Цифровой сигнал, Датчики и сенсоры, Питание платы, Управление активной нагрузкой.

Теория: Организация рабочего места. Распиновка платы: подключение и настройка, пример работы, элементы платы, распиновка, принципиальная и монтажная схема, габаритный чертеж, характеристики. Аналоговый сигнал: сенсоры с аналоговым сигналом, протокол, программирование, преимущества и недостатки аналогового сигнала. Цифровой сигнал: сенсоры с аналоговым сигналом, протокол, программирование, преимущества и недостатки цифрового сигнала. Датчики и сенсоры: классификация, подключение и использование. Питание платы: питание от usb, питание в vin, питание в 5v, автоматический выбор источника, питание «мощных» схем, автономное питание, Ардуино как источник питания, помехи и защита от них. Управление активной нагрузкой: «универсальное» электромагнитное реле, постоянный ток, переменный ток, защита от помех DC и AC. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам, просмотр видео-уроков и презентаций, изучение инструкций и схем.

Форма контроля: Наблюдение, опрос, текущий контроль.

3. Индикация (44 часа)

Темы занятий: Дисплей TM1637, OLED дисплей, Матрица MAX7219, Адресная светодиодная лента, Зуммер, Светодиод, RGB светодиод, Дисплей LCD1602, Совместный проект «Вывод с DS18B20 на LCD дисплей», Мини-проект «Аналоговый и цифровой выход на Ардуино», Мини-проект «Подключение RGB светодиода к Ардуино», Тактовая кнопка. Мини-проект «Подключение тактовой кнопки к Ардуино».

Теория: Дисплей TM1637: описание, подключение, библиотеки, примеры. OLED дисплей: описание, подключение, библиотеки, примеры. Матрица MAX7219: описание, подключение, библиотеки, примеры. Адресная светодиодная лента: описание, подключение, библиотеки, как работать с FastLED, примеры. Зуммер: описание, подключение, библиотеки, примеры. Светодиод: описание, подключение, примеры. RGB светодиод: описание, подключение, библиотеки, примеры ручного управления, примеры с GRGB. Дисплей LCD1602: описание, подключение, библиотеки, пример ввода, символы дисплея, свои символы, важная информация по дисплеям, вывод на русском языке. Тактовая кнопка: эффектдребезга, схема подключения. Изучение информации и схем по выводу с DS18B20 на LCD дисплей. Изучение схем сборки мини-проектов: Аналоговый и цифровой выход на Ардуино, Подключение RGB светодиода к Ардуино, Подключение тактовой кнопки к Ардуино. Просмотр видеоролика/презентации по теме занятия, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию конструкции. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам, изучение инструкций и схем. Конструирование и программирование совместного проекта: «Вывод с DS18B20 на LCD дисплей». Мини-проект «Аналоговый и цифровой выход на Ардуино», Мини-проект «Подключение RGB светодиода к Ардуино», Мини-проект «Подключение тактовой кнопки к Ардуино». Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации. Представление совместного проекта.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

4. Звуковое проектирование с Ардуино (14 часов)

Темы занятий: Эксперимент «Мерзкое пианино», Проект «Проигрыватель Ардуино», Проект «Игра на запоминание», Проект «Электронный привратник».

Теория: Изучение основных этапов сборки и программирования. Просмотр видеоролика/презентации по теме, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию схемы. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Эксперимент «Мерзкое пианино». Конструирование и программирование проектов: Проигрыватель Ардуино, Игра на запоминание, Электронный привратник. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

5. Проведение экспериментов (28 часов)

Темы занятий: Полевой транзистор, Мотор, Эксперимент «Миксер», Эксперимент «Кнопочный переключатель», Эксперимент «Светильник с кнопочным

управлением», Эксперимент «Кнопочные ковбои», Эксперимент «Светомузыка на RGB ленте», Адресная лента, Микрофонный модуль, Эксперимент «Бегущие под музыку огня», Эксперимент «Матрица-анализатор громкости», Эксперимент «Игрушка для кота на адресной ленте», Игра «1D Pong» на Ардуино.

Теория: Полевой транзистор: основные характеристики, типовая схема подключения, рассеивание тепла. Мотор: основные характеристики, схема подключения без возможности реверса. Адресная лента: подключение, библиотеки, программа. Микрофонный модуль: описание, подключение, библиотеки, примеры. Просмотр видеоролика/презентации по теме занятия, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию конструкции. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Конструирование и программирование экспериментов: «Миксер», «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбои», «Светомузыка на RGB ленте», «Бегущие под музыку огня», «Матрица-анализатор громкости», «Игрушка для кота на адресной ленте», Игра «1D Pong» на Ардуино. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации. Игра.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

6. Проектная деятельность (22 часа)

Темы занятий: Введение в проектную деятельность, Деловая игра «Публичное выступление», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Световое проектирование», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Звуковое проектирование», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование движений», Деловая игра «Целеполагание».

Теория: Введение в проектную деятельность. Просмотр видео-уроков и презентаций на тему преодоления страхов, достижения успеха, правильного изложения работы. Роль правильной постановки цели. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Проведение тренингов на тему публичного выступления и целеполагания. Конструирование и программирование мини-проектов: Световое проектирование, Звуковое проектирование, Проектирование движений. Написание доклада и презентация проделанной работы.

Форма контроля: Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации. Тренинги.

5. Итоговое занятие (10 часов)

Темы занятий: Контрольная работа. Создание творческого проекта

Теория: Итоговая диагностика. Тестовая проверочная работа.

Практика: Создание творческого проекта. Презентация готового творческого проекта.

Форма контроля: Контрольные вопросы. Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы. Видео мастер-класс для родителей, видеопрезентация. Проведение открытого занятия для родителей.

Базовый уровень – 3 год обучения

№ Темы занят ия	Название раздела, Темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Введение. Компьютеры вокруг нас.	13	6	7	Наблюдение, опрос. Текущий контроль
	Вводное занятие.	1	1		
	Введение в программу.				
	Инструктаж по технике безопасности.				
	Компьютеры вокруг нас	1	1		
	Изучение свойств программы <u>Fritzing</u>	4	2	2	
	Изучение функционала программы <u>Fritzing</u>	4	2	2	Наблюдение, опрос, текущий контроль.
	Свободное проектирование в программе <u>Fritzing</u>	3		3	
	2. Сборка схем	14	7	7	
	Сборка схемы на брэдборде	2	1	1	
	Питание схемы «Питай правильно!»	2	1	1	
	Питание схемы «Закон Ома»	2	1	1	
	Питание схемы «Полярность и напряжение»	2	1	1	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы.
	Питание схемы «Питание от USB»	2	1	1	
	Питание схемы «Питание от внешнего источника»	2	1	1	
	Фильтрация шумов питания	2	1	1	
	3. Датчики	36	24	12	
	Датчик HTU21D	3	2	1	
	Датчик влажности почвы	3	2	1	
	Метеодатчик	3	2	1	
	Датчик расстояния	3	2	1	
	Датчик препятствия	3	2	1	
	Микрофон	3	2	1	
	Акселерометр	3	2	1	
	Часы RTC DS3231	3	2	1	
	ИК Датчик движения	3	2	1	
	Фоторезистор	3	2	1	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.
	Термистор	3	2	1	
	Термометр DS18B20	3	2	1	
	4. Проектирование отображений и работа с числами и датчиками с Ардуино	48	24	24	
	Вывод данных на ЖК-дисплей	4	2	2	
	Метеостанция	4	2	2	
	Предсказатель судьбы	4	2	2	
	Игра на скорость	4	2	2	
	Электронные игральные кубики	4	2	2	
	Ракетная пусковая установка	4	2	2	
	Датчик вторжения	4	2	2	
	Лазерная сигнализация	4	2	2	
	Автоматическая турель	4	2	2	
	Датчик движения	4	2	2	
	Система ввода с клавиатуры	4	2	2	Наблюдение, опрос. Текущий
	Бесконтактный электронный пропуск	4	2	2	
	5. Проведение эксперимента	6		6	
	Энкодер	2		2	
	RGB светодиод	2		2	

Эксперимент «RGB контроллер ленты/матрицы»	2		2	контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.
6. Проектная деятельность	17	4	13	Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации. Тренинги.
Введение в проектную деятельность	1	1		
Деловая игра «Публичное выступление»	1		1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование отображения»	4	1	3	
Деловая игра «Публичное выступление»	1		1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Работа с числами»	4	1	3	
Деловая игра «Публичное выступление»	1		1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование с датчиками»	4	1	3	
Деловая игра «Целеполагание»	1		1	
7. Итоговое занятие	10		10	
Контрольная работа	2		2	Контрольные вопросы.
Создание творческого проекта	4		4	Наблюдение.
Презентация готового творческого проекта	4		4	Проверка сборки и программирования робота. Проведение мастер-класса и открытого занятия. Организация выставки.
ИТОГО	144	65	79	

Содержание учебного плана.

1. Введение. Компьютеры вокруг нас (12 часов)

Теория: Введение в программу. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Ознакомить учащихся с правилами поведения в кабинете, а также познакомить с инструкцией на случай внезапных пожаров. Просмотр видеоролика/презентации по теме «Компьютеры вокруг нас». Изучение свойств и функционала ПО Fritzing.

Практика: Завести тетрадь по ТБ. Провести инструктаж обучающихся, подкрепляя личной подписью. Занести проведение инструктажа в учебный журнал группы. Работа с программой Fritzing, изучение компонентов. Свободное проектирование в программе Fritzing

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль

2. Сборка схем (14 часов)

Темы занятий: Сборка схемы на брэдборде, Питание схемы «Питай правильно!», Питание схемы «Закон Ома», Питание схемы «Полярность и напряжение», Питание схемы «Питание от USB», Питание схемы «Питание от внешнего источника»

Теория: Организация рабочего места. Сборка схемы на брэдборде: основная информация. Питание схемы «Питай правильно!»: основы электричества, питание платы, энергосбережение. Питание схемы «Закон Ома»: ток потребления, источники питания, суммарный ток. Питание схемы «Полярность и напряжение»: основная информация. Питание схемы «Питание от USB»: ограничения шиной и стабилизатором. Питание схемы «Питание от внешнего источника»: основная информация, фильтрация шумов питания. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам, просмотр видео-уроков и презентаций, изучение инструкций и схем.

Форма контроля: Наблюдение, опрос, текущий контроль.

3. Датчики (44 часа)

Темы занятий: Датчик HTU21D, Датчик влажности почвы, Метеодатчик, Датчик расстояния, Датчик препятствия, Микрофон, Акселерометр, Часы RTC DS3231, ИК Датчик движения, Фоторезистор, Термистор, Термометр DS18B20.

Теория: Датчик HTU21D: описание, подключение, библиотеки, примеры. Датчик влажности почвы: описание, подключение, библиотеки, примеры. Метеодатчик: описание, подключение, библиотеки, примеры. Датчик расстояния: описание, подключение, библиотеки, примеры. Датчик препятствия: описание, подключение, примеры. Микрофон: описание, подключение, примеры. Акселерометр: описание, подключение, библиотеки, примеры. Часы RTC DS3231: описание, подключение, библиотеки, примеры. Изучение информации и схем по выводу с DS18B20 на LCD дисплей. ИК Датчик движения: описание, подключение, примеры. Фоторезистор: описание, подключение, примеры. Термистор: описание, подключение, библиотеки, примеры. Термометр DS18B20: описание, подключение, работа с microDS18B20, библиотеки, примеры. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

4. Проектирование отображений и работа с числами и датчиками с Ардуино (48 часов)

Темы занятий: Вывод данных на ЖК-дисплей, Метеостанция, Предсказатель судьбы, Игра на скорость, Электронные игральные кубики, Ракетная пусковая установка, Датчик вторжения, Лазерная сигнализация, Автоматическая турель, Датчик движения, Система ввода с клавиатуры, Бесконтактный электронный пропуск.

Теория: Вывод данных на ЖК-дисплей: принцип работы, подготовка жк-дисплея, сборка, скетч. Метеостанция: принцип работы, сборка, скетч. Предсказатель судьбы: принцип работы, сборка, скетч. Игра на скорость: принцип работы, сборка, скетч. Электронные игральные кубики: принцип работы, сборка, скетч. Ракетная пусковая установка: принцип работы, the build, создание рабочего предохранителя, сборка. Датчик вторжения: принцип работы, сборка, скетч. Лазерная сигнализация: принцип работы, сборка, скетч. Автоматическая турель: принцип работы, сборка, скетч. Датчик движения: принцип работы, сборка, скетч. Система ввода с клавиатуры: принцип работы, проверка клавиатуры, сборка, скетч. Бесконтактный электронный пропуск: принцип работы, сборка, скетч. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по

каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.

***Дополнительное задание:** обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».*

5. Проведение экспериментов (6 часов)

Темы занятий: Энкодер, RGB светодиод, Эксперимент «RGB контроллер ленты/матрицы».

Теория: Энкодер: описание, подключение, примеры. RGB светодиод: описание, подключение, примеры. Просмотр видеоролика/презентации по теме занятия, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию конструкции. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Эксперимент «RGB контроллер ленты/матрицы». Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.

***Дополнительное задание:** обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».*

6. Проектная деятельность (17 часов)

Темы занятий: Введение в проектную деятельность, Деловая игра «Публичное выступление», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование отображения», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Работа с числами», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование с датчиками», Деловая игра «Целеполагание».

Теория: Введение в проектную деятельность. Просмотр видео-уроков и презентаций на раскрепощение при публичном выступлении, ораторское искусство, визуальное сопровождение текста. Продуктивное целеполагание. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Проведение тренингов на тему публичного выступления и целеполагания. Конструирование и программирование мини-проектов: Проектирование отображения, Работа с числами, Проектирование с датчиками. Написание доклада и презентация проделанной работы.

Форма контроля: Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации. Тренинги.

7. Итоговое занятие (10 часов)

Темы занятий: Контрольная работа. Создание творческого проекта

Теория: Итоговая диагностика. Тестовая проверочная работа.

Практика: Создание творческого проекта. Презентация готового творческого проекта.

Форма контроля: Контрольные вопросы. Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы. Видео мастер-класс для родителей, видеопрезентация. Проведение открытого занятия для родителей.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Продвинутый уровень – 4 год обучения

№ Темы занятия	Название раздела, Темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Введение. Электричество вокруг нас.	16	6	10	Наблюдение, опрос. Текущий контроль
	Вводное занятие. Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности.	1	1		
	Электричество вокруг нас	1	1		
	Изучение свойств программы <u>Fritzing</u>	4	2	2	
	Изучение функционала программы <u>Fritzing</u>	4	2	2	
	Построение схем в программе <u>Fritzing</u>	6		6	
	2. Управление	30	20	10	Наблюдение, опрос, текущий контроль.
	Считыватель RFID RC522	3	2	1	
	Радио модули 433 мгц	3	2	1	
	Bluetooth JDY-31	3	2	1	
	Мембранная клавиатура	3	2	1	
	ИК пульт	3	2	1	
	Джойстик	3	2	1	
	Сенсорная кнопка	3	2	1	
	Кнопка	3	2	1	
	Потенциометр	3	2	1	
	Энкодер	3	2	1	
	3. Моторы и коммутация	18	13,5	4,5	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы.
	Машинка – сборка платформы	2	1,5	0,5	
	Мотор с редуктором	2	1,5	0,5	
	Водяная помпа	2	1,5	0,5	
	Драйвер моторов L9110S	2	1,5	0,5	
	Шаговый мотор	2	1,5	0,5	
	Сервопривод	2	1,5	0,5	
	MOSFET модуль	2	1,5	0,5	
	MOSFET транзистор	2	1,5	0,5	
	Ардуино и реле	2	1,5	0,5	
	4. Проектирование движений	12	6	6	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.
	Лазер, управляемый джостиком	4	2	2	
	Дистанционное управление сервоприводами	4	2	2	
	Замок на RFID и сервоприводе	4	2	2	
	5. Проведение эксперимента	24	12	12	Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.
	Конденсатор	4	2	2	
	Эксперимент Пантограф	4	2	2	
	Тестер батареек	4	2	2	
	Перетягивание каната	4	2	2	
	Разноцветное световое шоу	4	2	2	
	Собственная плата Ардуино	4	2	2	
	6. Проектная деятельность	22	8	14	Наблюдение, опрос. Текущий контроль.
	Введение в проектную деятельность	2	1	1	

Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование движений»	4	1	3	
Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Свет и движение»	4	1	3	
Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Датчики и движение»	4	1	3	
Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	Наблюдение, опрос, проверка сборки схем. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации.
7. Свободное конструирование и программирование	12	2	10	
Подготовка проекта по конструированию и программированию на любую тему	4	1	3	
Построение творческих моделей	8	1	7	
8. Итоговое занятие	10		10	
Контрольная работа	2		2	Контрольные вопросы.
Создание творческого проекта	4		4	Наблюдение.
Презентация готового творческого проекта	4		4	Проверка сборки и программирования робота. Проведение мастер-класса и открытого занятия. Организация выставки.
ИТОГО	144	67,5	76,5	

Содержание учебного плана.

1. Введение. Электричество вокруг нас (16 часов)

Теория: Введение в программу. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Ознакомить учащихся с правилами поведения в кабинете, а также познакомить с инструкцией на случай внезапных пожаров. Просмотр видеоролика/презентации по теме «Электричество вокруг». Изучение свойств и функционала ПО Fritzing.

Практика: Завести тетрадь по ТБ. Провести инструктаж обучающихся, подкрепляя личной подписью. Занести проведение инструктажа в учебный журнал группы. Работа с программой Fritzing, изучение компонентов. Построение схем в программе Fritzing

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль

2. Управление (30 часов)

Темы занятий: Считыватель RFID RC522, Радио модули 433 мГц, Bluetooth JDY-31, Мембранная клавиатура, ИК пульт, Джойстик, Сенсорная кнопка, Кнопка, Потенциометр, Энкодер.

Теория: Организация рабочего места. Считыватель RFID RC522: описание, подключение, библиотеки, примеры. Радио модули 433 мГц: описание, подключение, библиотеки, примеры. Bluetooth JDY-31: описание, подключение, подключение к Bluetooth, SoftwareSerial, настройка jdy-31, ат команды. Мембранная клавиатура: описание, подключение, библиотеки, примеры. ИК пульт: описание, подключение, библиотеки, примеры. Джойстик: описание, подключение, примеры. Сенсорная кнопка: описание, подключение, использование. Кнопка: описание, подключение к МК, подключение к модулям, библиотеки, примеры. Потенциометр: описание, подключение, примеры.

Энкодер: описание, подключение, библиотеки, примеры. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам, просмотр видео-уроков и презентаций, изучение инструкций и схем.

Форма контроля: Наблюдение, опрос, текущий контроль.

3. Моторы и коммутация (18 часов)

Темы занятий: Машинка – сборка платформы, Мотор с редуктором, Водяная помпа, Драйвер моторов L9110S, Шаговый мотор, Сервопривод, MOSFET модуль, MOSFET транзистор, Ардуино и реле.

Теория: Машинка – сборка платформы: описание, подключение. Мотор с редуктором: описание, подключение через драйвер, подключение через реле, подключение через MOSFET. Водяная помпа: описание, подключение, примеры. Драйвер моторов L9110S: описание, подключение, библиотеки, примеры. Шаговый мотор: описание, подключение, примеры. Сервопривод: описание, подключение, Servo.h, библиотеки, примеры. MOSFET модуль: описание, подключение, примеры. MOSFET транзистор: описание, подключение (N-канальный), примеры. Ардуино и реле: описание, подключение, примеры. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Поиск доступной информации по темам. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

4. Проектирование движений (12 часов)

Темы занятий: Лазер, управляемый джостиком, Дистанционное управление сервоприводами, Замок на RFID и сервоприводе.

Теория: Лазер, управляемый джостиком: принцип работы, сборка, установка лазера, скетч. Дистанционное управление сервоприводами: принцип работы, настройка, сборка, скетч.. Замок на RFID и сервоприводе: задача, базовые уроки, подключение, библиотеки, программа, управление. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

5. Проведение экспериментов (24 часа)

Темы занятий: Конденсатор, Эксперимент Пантограф, Тестер батареек, Перетягивание каната, Разноцветное световое шоу, Собственная плата Ардуино.

Теория: Конденсатор: основные характеристики, кодирование номинала, поведение, время заряда и разряда. Эксперимент Пантограф: список деталей для эксперимента, принципиальная схема, схема на макетке, скетч, пояснение к коду. Тестер батареек: список деталей для эксперимента, принципиальная схема, схема на макетке, скетч, пояснение к коду. Перетягивание каната: список деталей для эксперимента, принципиальная схема, схема на макетке, скетч, пояснение к коду. Разноцветное световое шоу: принцип работы, сборка, скетч. Собственная плата Ардуино: принцип

работы, подготовка микроконтроллера, сборка Ардуино. Просмотр видеоролика/презентации по теме занятия, изучение инструкции по сборке, изучение информации по программированию конструкции. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Работа с рабочими листами ученика по каждой из тем. Изучение инструкций и схем. Эксперименты: Пантограф, Тестер батареек, Перетягивание каната, Разноцветное световое шоу. Сборка платы Ардуино. Презентация проделанной работы.

Форма контроля: Наблюдение, опрос. Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством видеопрезентации.

Дополнительное задание: обучающиеся, которые выполнили задание быстрее, выполняют (по желанию) дополнительные задания, указанные в рабочем листе ученика, в разделе «Практикум».

6. Проектная деятельность (22 часа)

Темы занятий: Введение в проектную деятельность, Деловая игра «Публичное выступление», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование движений», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Свет и движение», Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Датчики и движение», Деловая игра «Целеполагание».

Теория: Введение в проектную деятельность. Просмотр видео-уроков и презентаций на коррекцию скованности и волнения, методы контроля аудитории, «Как правильно отвечать на вопросы?». Личностный рост. Изучение рабочего листа ученика.

Практика: Организация рабочего места. Проведение тренингов на тему публичного выступления и целеполагания. Конструирование и программирование мини-проектов: Проектирование движений, Свет и движение, Датчики и движение. Написание доклада и презентация проделанной работы.

Форма контроля: Текущий контроль. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации. Тренинги.

7. Свободное конструирование и программирование (12 часов)

Темы занятий: Подготовка проекта по конструированию и программированию на любую тему, Построение творческих моделей.

Теория: Организация рабочего места. Этапы подготовки проекта по конструированию

Практика: Подготовка проекта по конструированию и программированию. Построение творческих моделей. Отработка умений и навыков по сборке моделей и программированию.

Форма контроля: Наблюдение, опрос, проверка сборки схем. Представление выполненной работы, посредством доклада и видеопрезентации.

8. Итоговое занятие (10 часов)

Темы занятий: Контрольная работа. Создание творческого проекта

Теория: Итоговая диагностика. Тестовая проверочная работа.

Практика: Создание творческого проекта. Презентация готового творческого проекта.

Форма контроля: Контрольные вопросы. Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы. Видео мастер-класс для родителей, видеопрезентация. Проведение открытого занятия для родителей.

1.4 Планируемые результаты

Личностные образовательные результаты:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты:

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Предметные образовательные результаты:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания, принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника с Ардуино»

Наименование группы / год обучения*	Срок учебного года (продолжительность обучения)	Кол-во занятий в неделю, продолж. одного занятия (мин)	Наименование дисциплины (модуля)	Всего ак. ч. в год	Кол-во ак. ч. в неделю
Стартовый уровень / 1 год	с 1 сентября по 31 мая (36 уч. недель)	2 занятия по 45 мин (1 ак.ч.)	«Робототехника с Ардуино»	72	2
Базовый уровень / 2-3 год	с 1 сентября по 31 мая (36 уч. недель)	2 занятия по 90 мин (2 ак.ч.)	«Робототехника с Ардуино»	144	4
Продвинутый уровень / 4 год	с 1 сентября по 31 мая (36 уч. недель)	2 занятия по 90 мин (2 ак.ч.)	«Робототехника с Ардуино»	144	4

2.2 Календарно – тематическое планирование

Стартовый уровень – 1 год обучения

Дата	Тема занятия	Форма проведения занятия		Количество учебных часов		Форма контроля	
		очное	с применением ДОТ	теория	практика	очное	ДОТ
1. Введение. Знакомство с деталями Ардуино GyverKit PRO							
	Вводное занятие. Введение в программу. История развития Ардуино GyverKit PRO. Инструктаж по технике безопасности.	КЗо	КЗдо	0,5	2	Наблюдение, опрос, ТК.	Опрос
	Знакомство с Ардуино GyverKit PRO			0,5	0,5		
	Изучение свойств программы Fritzling	КЗо, СР		1	1		

2. Начало работы с Ардуино							3	1		Наблюдение, опрос, ТК, ПВР	Опрос
	Аппаратное обеспечение	К3о	К3до, СР				2				Опрос
	Программирование Ардуино	К3о, ПВР.					1	1			ПВР
3. Основы работы с Ардуино							7	15			
	Понятие электричества	К3о, СР	Видеоурок/ презентация, индивидуальные исследования, ПР				0,5	0,5		Наблюдение, опрос, ТК, СР	Опрос, СР
	Принципиальные схемы						0,5	0,5			
	Основные законы электричества						0,5	0,5			
	Управление электричеством						0,5	0,5			
	Быстрая сборка схем						0,5	0,5			
	Резистор, Диод, Светодиод						2				
	Эксперимент 1 «Маячок»	ПР						2		ТК, опрос, ПВР	Опрос, ПВР
	Широтно-импульсная модуляция	К3о, СР					0,5	0,5		Наблюдение, опрос, ТК СР	Опрос, СР
	Эксперимент 2 «Маячок с нарастающей яркостью»	ПР						2		ТК, опрос, ПВР	Опрос, ПВР
	Делитель напряжения	К3о, СР					0,5	0,5		Наблюдение, опрос, ТК СР	Опрос, СР
	Эксперимент 3 «Светильник с управляемой яркостью»	ПР						2		ТК, опрос, ПВР	Опрос, ПВР
	Пьезодинамик	К3о, СР					0,5	0,5		Наблюдение, опрос, ТК, СР	Опрос, СР
	Эксперимент 4 «Герменвокс»	ПР						2		ТК, опрос, ПВР	Опрос, ПВР
	Биполярный транзистор	К3о, СР					0,5	0,5		Наблюдение, опрос.	Опрос, СР

Светодиодные сборки				0,5	0,5	ТК, СР	
Эксперимент 5 «Пульсар»	ПР				2	ТК, опрос, ПВР	Опрос, ПВР
4. Световое проектирование с Ардуино							
Проект «Управляемый светодиод»	КЗо, коллективные исследования, ПР, защита проектов	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР		1	3	Наблюдение, опрос, ПВР. СР	Опрос, СР, ПВР.
Проект «Диммер освещения»				1	3		
Проект «Светодиодная панель»				1	3		
Проект «Дискотечный стробоскоп»				1	3		
Проект «Прибор для контроля полива»				1	3		
Проект «Детектор призраков»				1	3		
Проект «Ночной светильник»				1	3		
Проект «Бегущий огонёк»				1	3		
5. Итоговое занятие							
Тестовая проверочная работа	СР	СР			2	Контрольные вопросы	Контрольные вопросы
Создание творческого проекта	Творческий проект, ПР	ПР			4	Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы.	Опрос, проверка сборки схемы.
Презентация готового творческого проекта	Мастер-класс, открытый урок	Видео мастер-класс			4	ТК, опрос, видеопрезентация, мастер-класс. Открытый урок	Опрос, видеопрезентация, мастер-класс.
Итого				20	52		

Базовый уровень – 2 год обучения

Дата	Тема занятия	Форма проведения занятия		Количество учебных часов		Форма контроля	
		очное	с применением ДОТ	теория	практика	очное	ДОТ
1. Введение. Мир информационных технологий.							
	Вводное занятие. Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности.	КЗо	КЗдо	2	6	Наблюдение, опрос, ТК.	Опрос
	Мир информационных технологий			2			
	Изучение свойств программы Fritzling	КЗо, СР	КЗо, СР	2	2		
	Изучение функционала программы Fritzling			2	2		
	Свободное проектирование в программе Fritzling			2	2		
2. Типы модулей и их подключение							
	Распиновка платы	КЗо	КЗдо	0,5	0,5	Наблюдение, опрос, ТК	Опрос
	Цифровой сигнал			0,5	0,5		
	Аналоговый сигнал			0,5	0,5		
	Датчики и сенсоры			0,5	0,5		
	Питание платы			3,5	0,5		
	Управление активной нагрузкой			3,5	0,5		
3. Индикация							
	Дисплей TM1637	КЗо	Видеоурок/презентация, индивидуальные	2	2	Наблюдение, опрос, ТК.	Опрос
	OLED дисплей			2	2		

Матрица MAX7219	исследования				2	2	
Адресная светодиодная лента					2	2	
Зуммер					2	2	
Светодиод					2	2	
RGB светодиод					2	2	
Дисплей LCD1602					2	2	
Совместный проект «Вывод с DS18B20 на LCD дисплей»	ПР	ПР	ПР	ПР	2	2	Наблюдение, опрос, ПВР
Мини-проект «Аналоговый и цифровой выход на Ардуино»		ПР			0,5	1,5	Наблюдение, опрос, ПВР
Мини-проект «Подключение RGB светодиода к Ардуино»		ПР			0,5	1,5	
Тактовая кнопка		КЗо		Видеоурок/презентация	1,5	0,5	Наблюдение, опрос, ТК
Мини-проект «Подключение тактовой кнопки к Ардуино»		ПР		ПР	0,5	1,5	Наблюдение, опрос, ПВР
4. Звуковое проектирование с Ардуино							
Эксперимент «Мерзкое пианино»	КЗо, защита проектов	ПР,		Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР	0,5	1,5	ТК, опрос, ПВР.
Проект «Проигрыватель Ардуино»					1	3	
Проект «Игра на запоминание»					1	3	
Проект «Электронный привратник»					1	3	
5. Проведение экспериментов							
Полевой транзистор	КЗо,			Видеоурок/презентация	1,5	0,5	Наблюдение, ТК, опрос.

Мотор	коллективные исследования	ция, индивидуальные исследования	1,5	0,5	опрос.	
Эксперимент «Миксер»	ПР	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР	0,5	1,5	Наблюдение, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.
Эксперимент «Кнопочный переключатель»			0,5	1,5		
Эксперимент «Светильник с кнопочным управлением»			0,5	1,5		
Эксперимент «Кнопочные ковбои»			0,5	1,5		
Эксперимент «Светомузыка на RGB ленте»			0,5	1,5		
Адресная лента	КЗо, коллективные исследования	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования	1,5	0,5	Наблюдение, опрос.	Опрос.
Микрофонный модуль			1,5	0,5		
Эксперимент «Бегущие под музыку огни»	ПР	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР	0,5	1,5	Наблюдение, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.
Эксперимент «Матрица-анализатор громкости»			0,5	1,5		
Эксперимент «Игрушка для кота на адресной ленте»			0,5	1,5		
Игра «1D Pong» на Ардуино	ПР, Игра	ПР	2	2	Игра	ПВР
6. Проектная деятельность			8	14		
Введение в проектную деятельность	КЗо	КЗо	1	1	Наблюдение, опрос	Опрос.
Деловая игра «Публичное выступление»	КЗо, тренинг	КЗо, тренинг	1	1	Наблюдение, опрос, тренинг	Опрос, тренинг.
Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Световое проектирование»	ПР, защита проектов	ПР, защита проектов	1	3	Наблюдение, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.

	Деловая игра «Публичное выступление»	КЗо, тренинг	КЗо, тренинг	1	1	Наблюдение, опрос, тренинг	Опрос, тренинг.
	Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Звуковое проектирование»	ПР, защита проектов	ПР, защита проектов	1	3	Наблюдение, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.
	Деловая игра «Публичное выступление»	КЗо, тренинг	КЗо, тренинг	1	1	Наблюдение, опрос, тренинг	Опрос, тренинг.
	Создание творческого мини-проекта и его защита по теме «Проектирование движений»	ПР, защита проектов	ПР, защита проектов	1	3	Наблюдение, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.
	Деловая игра «Целеполагание»	КЗо, тренинг	КЗо, тренинг	1	1	Наблюдение, опрос, тренинг	Опрос, тренинг.
7. Итоговое занятие					10		
	Контрольная работа	СР	СР		2	Контрольные вопросы	Контрольные вопросы
	Создание творческого проекта	Творческий проект, ПР	ПР		4	Наблюдение, опрос, проверка сборки схемы.	Опрос, проверка сборки схемы.
	Презентация готового творческого проекта	Мастер-класс, открытый урок	Видео мастер-класс		4	ТК, опрос, видеопрезентация, мастер-класс. Открытый урок	Опрос, видеопрезентация, мастер-класс.
Итого				59,5	84,5		

Базовый уровень – 3 год обучения

Дата	Тема занятия	Форма проведения занятия		Количество учебных часов		Форма контроля		
		очное	с применением ДОГ	теория	практика	очное	ДОГ	
1. Введение. Компьютеры вокруг нас.				6	7	Наблюдение, опрос, ТК.		Опрос

	Вводное занятие. Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности.	КЗо	КЗдо	1		
	Компьютеры вокруг нас			1		
	Изучение свойств программы <u>Fritzing</u>	КЗо, СР	КЗо, СР	2	2	
	Изучение функционала программы <u>Fritzing</u>			2	2	
	Свободное проектирование в программе <u>Fritzing</u>				3	
2. Сборка схем						
	Сборка схемы на брэдборде	КЗо	КЗдо	1	1	Опрос
	Питание схемы «Питай правильно!»			1	1	
	Питание схемы «Закон Ома»			1	1	
	Питание схемы «Полярность и напряжение»			1	1	
	Питание схемы «Питание от USB»			1	1	
	Питание схемы «Питание от внешнего источника»			1	1	
	Фильтрация шумов питания			1	1	
3. Датчики						
	Датчик HTU21D	КЗо, СР	КЗдо, СР	2	1	Наблюдение, опрос, ТК, ПВР
	Датчик влажности почвы			2	1	
	Метеодатчик			2	1	
	Датчик расстояния			2	1	
	Датчик препятствия			2	1	
	Микрофон			2	1	

	Акселерометр			2	1	
	Часы RTC DS3231			2	1	
	ИК Датчик движения			2	1	
	Фоторезистор			2	1	
	Термистор			2	1	
	Термометр DS18B20			2	1	
4. Проектирование отображений и работа с числами и датчиками с Ардуино						
	Вывод данных на ЖК-дисплей	КЗо, ПР	КЗо, ПР	2	2	Наблюдение, ТК, опрос, ПВР.
	Метеостанция			2	2	
	Предсказатель судьбы			2	2	
	Игра на скорость			2	2	
	Электронные игральные кубики			2	2	
	Ракетная пусковая установка			2	2	
	Датчик вторжения			2	2	
	Лазерная сигнализация			2	2	
	Автоматическая турель			2	2	
	Датчик движения			2	2	
	Система ввода с клавиатуры			2	2	
	Бесконтактный электронный пропуск			2	2	
5. Проведение экспериментов						
	Энкодер	КЗо, ПР	КЗо, ПР	2	2	Наблюдение, ТК, опрос, Опрос, ПВР.

	Джойстик				2	1			
	Сенсорная кнопка				2	1			
	Кнопка				2	1			
	Потенциометр				2	1			
	Энкодер				2	1			
3. Моторы и коммутация									
	Машинка – сборка платформы	КЗо, индивидуальные исследования, СР	КЗдо, индивидуальные исследования, СР		13,5	4,5			
	Мотор с редуктором				1,5	0,5		Наблюдение, опрос, ТК, ПВР	Опрос, ПВР
	Водяная помпа				1,5	0,5			
	Драйвер моторов L9110S				1,5	0,5			
	Шаговый мотор				1,5	0,5			
	Сервопривод				1,5	0,5			
	MOSFET модуль				1,5	0,5			
	MOSFET транзистор				1,5	0,5			
	Ардуино и реле				1,5	0,5			
4. Проектирование движений									
	Лазер, управляемый джойстиком	КЗо, ПР	КЗдо, ПР		6	6			
	Дистанционное управление сервоприводами				2	2		Наблюдение, ТК, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.
	Замок на RFID и сервоприводе				2	2			
5. Проведение экспериментов									
	Конденсатор	КЗо, ПР	КЗдо, ПР		12	12			
					2	2		Наблюдение, ТК, опрос, ПВР.	Опрос, ПВР.

	Построение творческих моделей	ПР	ПР	1	7	
8. Итоговое занятие						
	Контрольная работа	СР	СР		2	Контрольные вопросы
	Создание творческого проекта	Творческий проект, ПР	ПР		4	Наблюдение, ТК, опрос, проверка сборки схемы.
	Презентация готового творческого проекта	Мастер-класс, открытый урок	Видео класс		4	ТК, опрос, видеопрезентация, мастер-класс. Открытый урок
Итого				67,5	76,5	

Примечание:

Комбинированное занятие для очной формы обучения (КЗо)– мини - лекции, просмотр видеоматериалов/презентаций по теме, выполнение практического задания, изучение рабочего листа ученика, коллективное исследование по теме.

Комбинированное занятие для очной формы обучения с применением дистанционных технологий (КЗдо) – просмотр видеоматериалов/презентаций по теме с конспектированием, выполнение практического задания.

Самостоятельная работа (СР), практическая работа (ПР), текущий контроль (ТК), представление выполненной работы (ПВР).

2.3 Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе МАОУ Вагайская СОШ в рамках сетевого взаимодействия (договор о сетевом взаимодействии (совместной деятельности) № 1 от 10.01.2019 г.)

1. Технические средства обучения (аудио-видео);
2. Компьютерная техника (электронные планшеты 10 шт)
3. Периферийное оборудование (компьютер, видеопроектор, экран);
4. Канцелярские принадлежности;
5. Набор Arduino PRO – 10 шт.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к методическим пособиям, видеоурокам и др. необходимым материалам. Во время самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться Интернетом с целью изучения дополнительного материала по учебным заданиям. Рабочее место обучающегося при освоении программы с использованием дистанционных технологий должно быть организовано дома и соответствовать необходимым нормативам и требованиям, быть оборудовано компьютером, имеющим доступ к сети Интернет, колонками, рабочей поверхностью, необходимыми инструментами. Рекомендации по организации домашнего обучения приведены в приложении к Программе.

Информационное и методическое обеспечение: при очной форме обучения с использованием ДОТ предусмотрены следующие формы организации занятий:

- видеоуроки, мастер-классы, вебинары и т.д.
 - формы организации самостоятельной работы обучающихся: тесты, домашние задания, самостоятельные работы, практические задания
 - получение обратной связи в виде письменных ответов, фотографий, видеозаписей, презентаций
 - онлайн-консультации, текстовые и аудио рецензии
 - создание педагогом новых и использование имеющихся на образовательных порталах и платформах ресурсов и заданий (текстовых, фото, видео, мультимедийных и др.).
 - дидактические материалы: карточки, плакаты и др.; видео- и аудио - материалы.
- Приложение Viber для общения с учениками и получения выполненных заданий. Так же используется электронная почта.

При возможности и оснащённости компьютерной техникой и стабильной сетью Интернет, применяется ПО Fritzting (Fritzting 0.9.4 - [скачать бесплатно Fritzting на русском для Windows \(cybersoft.ru\)](#)) при дистанционной форме обучения.

2.4 Условия реализации программы

Для реализации данной программы необходимо иметь:

1. Помещение (кабинет), соответствующее санитарно-гигиеническим требованиям и технике безопасности;
2. Столы для учащихся – 6-10 шт.;
3. Стулья – 12-20 шт.;
4. Шкафы для хранения наглядных пособий, инструментов, оборудования, конструкторских материалов;
5. Дидактический материал: иллюстрации, фотографии, схемы, книги, видеопрезентации по темам;
6. Оборудование к практическим заданиям, тестовые задания, опросники, инструкции, рабочие тетради учеников, задания «Практикума» для одаренных детей, индивидуальные маршрутные листы для детей с ОВЗ;
7. Оборудование для педагога: компьютер, проектор, экран, муз.колонки, МФУ

8. Оборудование для учащихся: электронные планшеты – 10 шт., наборы Arduino GyverKit PRO – 10 шт.

Кадровое обеспечение:

Программу может реализовывать педагог дополнительного образования, прошедший профессиональную подготовку по направлению «Робототехника» или педагог, имеющий педагогическое профильное образование и курсы повышения квалификации по направлению Робототехника.

Методическое обеспечение: Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника с Ардуино» имеет развернутое календарно-тематическое планирование, содержащее детальное разделение учебного времени на теоретическую и практическую части.

Информационное обеспечение: использование собственного презентативного материала, видеоролики.

Учебно-методический комплекс: тематические подборки наглядных материалов (модели, иллюстрации техники, приспособлений, инструментов, схемы, шаблоны, развертки и др.); подборка литературно-художественного материала (рассказы); занимательный материал (викторины, игры); подборка заданий развивающего и творческого характера по темам; разработки теоретических и практических занятий, инструкции (чертежи) для конструирования и программирования.

Беседы: «История появления Ардуино», «Техника в жизни человека», «Профессии человек-техника» и др. Презентации по темам. Для реализации задач здоровьесбережения имеется подборка профилактических, развивающих упражнений (для глаз, для рук, для снятия напряжения и профилактики утомления и т.п.), эти упражнения применяются в середине занятия.

2.5 Формы аттестации и оценочные материалы

Формы контроля и подведения итогов реализации программы:

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

1. Предварительный контроль;
2. Текущий контроль;
3. Промежуточный контроль;
4. Итоговый контроль.

Предварительный контроль проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений и проводится в форме педагогического наблюдения, а также теста, определяющего интерес детей к изучаемой тематике.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся. Он проводится в различных формах: педагогическое наблюдение, устного опроса, беседы, анализ на каждом занятии педагогом и учащимися качества выполнения творческих работ и приобретенных навыков общения, по результатам конкурсов, соревнований.

Промежуточный контроль предусмотрен по окончании каждого полугодия с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения. В качестве промежуточного контроля применяются такие его формы как анализ участия каждого обучающегося в конкурсах, выставках и творческой деятельности, проведение тестирований по теме или проблемной беседы.

Итоговый контроль призван показать оценку уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы по завершению каждого года

обучения. Проводятся тестирования по темам, защита творческих проектов, а также анализ участия каждого обучающегося в конкурсах, выставках, соревнованиях.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы:

- итоговые занятия;
- открытые занятия для родителей;
- конкурсы;
- соревнования;
- мастер-классы.

Учащимся, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются сертификаты, которые самостоятельно разрабатывает и утверждает образовательная организация, почетные грамоты, призы.

При очной форме освоения программы контрольные упражнения выполняются на уроке и непосредственно на уроке оцениваются педагогом.

При освоении программы с использованием дистанционных технологий обучающиеся выполняют контрольные упражнения самостоятельно и направляют педагогу видео и (или) фотоотчет любым удобным способом (приоритетный способ – приложение Viber).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов по окончании учебного года: Журнал посещаемости, аналитическая справка, аналитический материал, материал анкетирования и тестирования, портфолио, дипломы об участии в конкурсах и соревнованиях, фото, отзыв родителей.

Результативность деятельности по программе, также определяется результатами участия в конкурсах, конференциях, соревнованиях, успешном проведении открытых занятий и мастер-классов.

Анализ результатов освоения программы осуществляется следующими способами:

При очной форме освоения программы текущий контроль знаний осуществляется в процессе устного опроса, текущий контроль умений и навыков в процессе наблюдения за индивидуальной работой, промежуточный и итоговый контроль умений и навыков осуществляется после изучения тем в формах взаимоконтроля, самоконтроля, выполнения поставленных задач педагогом.

Использование дистанционных технологий. Текущий контроль знаний, а также умений и навыков, осуществляется путем анализа фото и видео информации, полученной от обучающихся. Промежуточный и итоговый контроль умений и навыков осуществляется после изучения тем в форме беседы с обучающимся по видеосвязи в Zoom или Viber.

Контроль выполнения занятий фиксируется посредством фото-видео отчетов, размещаемых детьми по итогам занятия в группе объединения социальной сети Вконтакте. Общение с родителями и детьми ведётся в группе Viber или WhatsApp.

При возможности и оснащённости компьютерной техникой, применяется ПО Fritzing (Fritzing 0.9.4 - скачать бесплатно Fritzing на русском для Windows (cybersoft.ru)) при дистанционной форме обучения, для оценки выполненной работы, обучающиеся отправляют свои проекты, выполненные в программе, любым удобным способом.

Оценочные материалы

Каждая изученная учащимися тема оценивается педагогом: низкий уровень освоения; средний; высокий.

Мониторинг освоения детьми программного материала

Высокий уровень развития: самостоятельно, быстро и без ошибок выбирает необходимые детали; с точностью проектирует по образцу; конструируют и программируют по схеме без помощи педагога.

Средний уровень развития: самостоятельно, без ошибок в медленном темпе выбирает необходимые детали, присутствуют неточности, проектируют по образцу с

помощью педагога; конструируют и программируют в медленном темпе, допуская неточности.

Низкий уровень развития: без помощи педагога не могут выбрать необходимую деталь, не видят ошибок при проектировании; проектируют, конструируют и программируют только под контролем педагога.

Методы и средства диагностики

Освоения учащимися проектной деятельности	-оценка результатов самостоятельности учащихся при реализации творческих, исследовательских проектов.
Развитие творческого мышления	- наблюдение за достижениями учащихся; -экспертная оценка уровня выполнения этапов проектной деятельности.
Сформированность знаний, умений и навыков	-оценка самостоятельной и коллективной работы; - соревнования, конкурсы, фестивали; - мастер-классы, открытые уроки.
Развитие эмоциональной сферы учащихся	- оценка презентаций проектов; -педагогическое наблюдение за увлеченностью деятельностью и развитием мотивации на занятиях; -оценка уровня отношения к пройденному материалу; - беседы с родителями; - тренинги.
Развитие личностных исследовательских качеств	- защиты проектов; -наблюдения за отношениями учащихся в коллективе; -беседы с учащимися о будущем и выборе профессии; -наблюдения за личным отношением учащихся к работе в объединении; -анализ презентаций учащихся.

При оценке освоения программы дополнительного образования при очной форме обучения и очной с применением дистанционных технологий используется:

- Индивидуальная карта, которая заполняется педагогом на протяжении освоения программы (Приложение 4)
- Условия оценки знаний (Приложение 5)
- Критерии оценки (Приложение 6)
- Карта педагогического наблюдения заполняется по трем формам контроля (Приложение 7)
- Оценочный лист защиты проекта (Приложение 8)
- Тест и контрольные вопросы Итогового занятия (Приложение 9)

Также для мотивации и стимуляции к получению новых знаний и самосовершенствованию, на каждом занятии выставляются оценки в рабочую тетрадь ученика и на доску успеваемости (пример рабочей тетради ученика (Приложение 10) и доски успеваемости приведен в Приложении 11).

2.6 Методические материалы для очной формы обучения и очной с применением ДОТ

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника с Ардуино» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из рабочих листов ученика, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические материалы.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника с Ардуино», используется Вики от Амперки.

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка _ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru/)
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Перечень методических материалов:

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

Основными формами проведения занятий являются теоретические и практические занятия. Широко используется экспериментирование и проектирование, а также нетрадиционные формы занятий, такие как чаепития, чествование именинников, победителей конкурсов и т.д., в ходе которых ребята учатся общаться между собой и педагогом, развивают свои коммуникативные способности, развивают дружеские отношения в группе.

Методика проведения занятия очного занятия:

Вступительная часть: познакомить учащихся с темой занятия.

Подготовительная часть: познакомить учащихся с задачами, планом занятия.

Основная часть: Ознакомление, обучение, совершенствование, тестирование программного материала и т. д. в зависимости от поставленной задачи и программного материала. Проведение зарядки для тела и глаз.

Заключительная часть: Закрепление изученного материала. Просмотр работ, обсуждение.

Такая методика занятия применяется в каждом разделе

Стартовый уровень – 1 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы проведения занятий		Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал
		Очное (О)	с применением ДОТ (ДОТ)		
1	Введение. Знакомство с деталью Ардуино GuverKit PRO	КЗо СР	КЗдо	<u>Словесный:</u> беседа, инструктаж, объяснение. <u>Наглядный:</u> демонстрация иллюстраций, фотографий. <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ):</u> показ презентаций <u>Практический (О, ДОТ):</u> работа со справочными данными, инструкциями по работе с ПО	Презентация программы, презентация «Детали Ардуино» Рабочая тетрадь ученика. Инструкция по работе с ПО
2	Начало работы с Ардуино	КЗо, ПВР	КЗдо, СР	<u>Словесный:</u> беседа, мини-лекция <u>Наглядный:</u> демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ):</u> презентация, видеоролик <u>Практический (О, ДОТ):</u> программирование с Ардуино	Презентация и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции по работе с ПО.
3	Основы работы с Ардуино	КЗо, СР, ПР	Видеоролик/презентация, индивидуальные исследования, ПР	<u>Словесный:</u> беседа, мини-лекция <u>Наглядный:</u> демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ):</u> презентация, видеоролик <u>Практический (О, ДОТ):</u> программирование с Ардуино, выполнение заданий для самостоятельного решения, поиск информации по теме	Презентация и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с заданием для самостоятельного решения
4	Световое проектирование с Ардуино	КЗо, коллективные исследования, ПР, защита проектов	Видеоролик/презентация, индивидуальные исследования, ПР	<u>Словесный:</u> беседа, мини-лекция <u>Наглядный:</u> демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ):</u> презентация, видеоролик <u>Практический (О, ДОТ):</u> программирование с Ардуино, выполнение проекта и его защита, коллективное исследование по теме (О).	Презентация и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к защите проекта
5	Итоговое занятие	Творческий проект, СР, ПР, Мастер-класс, Открытый урок	СР, ПР, Видео мастер-класс	<u>Практический (О):</u> тестирование, мастер-класс, создание и защита творческого проекта, открытый урок <u>Практический (ДОТ):</u> тестирование, видео мастер-класс, создание и защита творческого проекта	Контрольные вопросы, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к защите проекта, к проведению мастер-класса и открытого урока.

Базовый уровень – 2 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы проведения занятий		Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал
		Очное (О)	с применением ДОТ (ДОТ)		
1	Введение. Мир информацион- ных технологий.	КЗо СР	КЗдо, СР	Словесный: беседа, инструктаж, объяснение. Наглядный: демонстрация иллюстраций, фотографий. Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): показ презентаций Практический (О, ДОТ): работа со справочными данными, работа с ПО, проектирование в ПО	Презентация программы, презентация «Мир информационных технологий» Рабочая тетрадь ученика. Инструкция по работе с ПО
2	Типы модулей и их подключение	КЗо	КЗдо	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): индивидуальные исследования	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции.
3	Индикация	КЗо, ПР	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, индивидуальные исследования	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции
4	Звуковое проектирование с Ардуино	КЗо, ПР, защита проектов	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, выполнение проекта и его защита	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к защите проекта
5	Проведение экспериментов	КЗо, коллективные исследования, ПР, Игра	Видеоурок/презентация, индивидуальные исследования, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, выполнение экспериментов, игра, коллективное исследование по теме (О), индивидуальное исследование по теме (ДОТ)	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению эксперимента, правила игры

6	Проектная деятельность	КЗо, тренинг, ПР, защита проектов	КЗдо, тренинг, ПР, защита проектов	Словесный: беседа, объяснение. Наглядный: демонстрация иллюстраций, фотографий. Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): показ презентаций Практический (О, ДОТ): работа со справочными данными, создание и защита творческого проекта, тренинг	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению проекта, правила и рабочие листы тренинга
7	Итоговое занятие	Творческий проект, СР, ПР, Мастер-класс, Открытый урок	СР, ПР, Видео мастер-класс	Практический (О): тестирование, мастер-класс, создание и защита творческого проекта, открытый урок Практический (ДОТ): тестирование, видео мастер-класс, создание и защита творческого проекта	Контрольные вопросы, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к защите проекта, к проведению мастер-класса и открытого урока.

Базовый уровень – 3 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы проведения занятий		Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал
		Очное (О)	с применением ДОТ (ДОТ)		
1	Введение. Компьютеры вокруг нас.	КЗо СР	КЗдо, СР	Словесный: беседа, инструктаж, объяснение. Наглядный: демонстрация иллюстраций, фотографий. Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): показ презентаций Практический (О, ДОТ): работа со справочными данными, работа с ПО, проектирование в ПО	Презентация программы, презентация «Мир информационных технологий» Рабочая тетрадь ученика. Инструкция по работе с ПО
2	Сборка схем	КЗо	КЗдо	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): индивидуальные исследования	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции.
3	Датчики	КЗо, СР	КЗдо, СР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции

4	Проектирование и работа с числами и датчиками с Ардуино	КЗо, ПР	КЗдо, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, выполнение проекта	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению проекта
5	Проведение экспериментов	КЗо, ПР	КЗдо, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образов работ Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоурок Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, выполнение экспериментов	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению эксперимента
6	Проектная деятельность	КЗо, ПР, тренинг, защита проектов	КЗдо, тренинг, ПР, защита проектов	Словесный: беседа, объяснение. Наглядный: демонстрация иллюстраций, фотографий. Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): показ презентаций Практический (О, ДОТ): работа со справочными данными, создание и защита творческого проекта, тренинг	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению проекта, правила и рабочие листы тренинга
7	Итоговое занятие	Творческий проект, СР, ПР, Мастер-класс, Открытый урок	СР, ПР, Видео мастер-класс	Практический (О): тестирование, мастер-класс, создание и защита творческого проекта, открытый урок Практический (ДОТ): тестирование, видео мастер-класс, создание и защита творческого проекта	Контрольные вопросы, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к защите проекта, к проведению мастер-класса и открытого урока.

Продвинутый уровень — 4 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы проведения занятий		Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал
		Очное (О)	с применением ДОТ (ДОТ)		
1	Введение. Электричество вокруг нас.	КЗо, СР	КЗдо, СР	Словесный: беседа, инструктаж, объяснение. Наглядный: демонстрация иллюстраций, фотографий. Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): показ презентаций Практический (О, ДОТ): работа со справочными данными, работа с ПО, проектирование в ПО	Презентация программы, «Мир информационных технологий» Рабочая тетрадь ученика. Инструкция по работе с ПО

2	Управление	К3о, индивидуальные исследования, СР	КЗдо, индивидуальные исследования, СР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоруки</u> Практический (О, ДОТ): индивидуальные исследования, выполнение заданий для самостоятельного решения	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции, буклет с заданием для самостоятельного решения
3	Моторы и коммутация	К3о, индивидуальные исследования, СР	КЗдо, индивидуальные исследования, СР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоруки</u> Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, индивидуальные исследования, выполнение заданий для самостоятельного решения	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции, буклет с заданием для самостоятельного решения
4	Проектирование и движение	К3о, ПР	КЗдо, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоруки</u> Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, выполнение проекта	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению проекта
5	Проведение экспериментов	К3о, ПР	КЗдо, ПР	Словесный: беседа, мини-лекция Наглядный: демонстрация иллюстраций, образцов работ <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация, видеоруки</u> Практический (О, ДОТ): программирование с Ардуино, выполнение экспериментов	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению эксперимента
6	Проектная деятельность	К3о, тренинг, ПР, защита проектов	КЗдо, тренинг, ПР, защита проектов	Словесный: беседа, объяснение. Наглядный: демонстрация иллюстраций, фотографий. <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): показ презентаций</u> Практический (О, ДОТ): работа со справочными данными, создание и защита творческого проекта, тренинг	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к выполнению проекта, правила и рабочие листы тренинга
7	Свободное конструирование и программирование	Индивидуальные исследования, ПР	Индивидуальные исследования, ПР	Словесный: беседа Наглядный: демонстрация иллюстраций <u>Объяснительно-иллюстративный (О, ДОТ): презентация</u> Практический (О, ДОТ): индивидуальные исследования, проектирование и программирование	Презентации и видео по темам, схемы, рабочая тетрадь ученика, инструкции

8	Итоговое занятие	Творческий проект, СР, ПР, Мастер-класс, Открытый урок	СР, ПР, Видео мастер-класс	Практический (О): тестирование, мастер-класс, создание и защита творческого проекта, открытый урок Практический (ДОГ): тестирование, видео мастер-класс, создание и защита творческого проекта	Контрольные вопросы, схемы, рабочая тетрадь ученика, буклет с правилами подготовки к защите проекта, к проведению мастер-класса и открытого урока.
---	------------------	--	----------------------------	---	--

Примечание:

Комбинированное занятие для очной формы обучения (КЗо)– мини - лекции, просмотр видеоматериалов/презентаций по теме, выполнение практического задания, изучение рабочего листа ученика, коллективное исследование по теме.

Комбинированное занятие для очной формы обучения с применением дистанционных технологий (КЗдо) – просмотр видеоматериалов/презентаций по теме с конспектированием, выполнение практического задания.

Самостоятельная работа (СР), практическая работа (ПР), текущий контроль (ТК), представление выполненной работы (ПВР).

2.7 Система воспитательной работы

Организация мероприятий с обучающимися и родителями вне учебного плана

ЦЕЛЬ: Создание условий, способствующих развитию интеллектуальных, творческих, личностных качеств учащихся, их социализации и адаптации в обществе.

Реализация данных направлений предполагает:

- Создание благоприятных условий и возможностей для полноценного развития личности, для охраны здоровья и жизни детей;
- Создание условий проявления и мотивации творческой активности воспитанников в различных сферах социально значимой деятельности;
- Развитие системы непрерывного образования; преемственность уровней и ступеней образования; поддержка исследовательской и проектной деятельности;
- Освоение и использование в практической деятельности новых педагогических технологий и методик воспитательной работы;
- Дальнейшее развитие и совершенствование системы дополнительного образования.

Приоритетными направлениями в воспитательной работе являются:

- **Общекультурное направление:** (гражданско-патриотическое воспитание, приобщение детей к культурному наследию, экологическое воспитание);
- **Духовно-нравственное направление:** (нравственно-эстетическое воспитание, семейное воспитание);
- **Здоровьесберегающее направление:** (физическое воспитание и формирование культуры здоровья, безопасность жизнедеятельности);
- **Общественно-культурное направление:** (популяризация научных знаний, проектная деятельность);
- **Социальное направление:** (трудовое).

Приоритетные направления воспитательной работы в 2022 – 2026 учебном году

Задачи работы по данному направлению	
Направление воспитательной работы	
Общекультурное (гражданско-патриотическое воспитание, приобщение детей к культурному наследию, экологическое воспитание)	Формирование гражданской и правовой направленности личности, активной жизненной позиции; Формирование у воспитанников таких качеств, как долг, ответственность, честь, достоинство, личность. Воспитание любви и уважения к традициям Отечества, Центра спорта и творчества, семьи. Воспитание уважения к правам, свободам и обязанностям человека.
Духовно-нравственное (нравственно-эстетическое воспитание, семейное воспитание)	Приобщение к базовым национальным ценностям российского общества, таким, как патриотизм, социальная солидарность, гражданственность, семья, здоровье, труд и творчество, наука, традиционные религии России, искусство, природа, человечество. Формирование духовно-нравственных качеств личности. Воспитание человека, способного к принятию ответственных решений и к проявлению нравственного поведения в

	любых жизненных ситуациях. Воспитание нравственной культуры, основанной на самоопределении и самосовершенствовании. Воспитание доброты, чуткости, сострадания, заботы и милосердия. Создание единой воспитывающей среды, в которой развивается личность ребенка, приобретение родителями к целенаправленному процессу воспитательной работы образовательного учреждения. Включение родителей в разнообразие сферы жизнедеятельности образовательного учреждения. Повышение психолого – педагогической культуры родителей.
Здоровьесберегающее направление: (физическое воспитание и формирование культуры здоровья, безопасность жизнедеятельности)	Формирование и развитие знаний, установок, личностных ориентиров и норм здорового и безопасного образа жизни с целью сохранения, и укрепления физического, психологического и социального здоровья обучающихся как одной из ценностных составляющих личности обучающегося. Формирование у учащихся сознательного и ответственного отношения к личной безопасности и безопасности окружающих, усвоение ими знаний и умений распознавать и оценивать опасные ситуации, определять способы защиты от них, оказывать само- и взаимопомощь. Способствовать преодолению у воспитанников вредных привычек средствами физической культуры и занятием спортом.
Общеинтеллектуальное направление: (популяризация научных знаний, проектная деятельность)	Активная практическая и мыслительная деятельность. Формирование потребности к изучению, созданию положительной эмоциональной атмосферы обучения, способствующей оптимальному напряжению умственных и физических сил учащихся. Формирование интереса к исследовательской и проектной деятельности, научной работе. Выявление и развитие природных задатков и способностей обучающихся. Реализация познавательных интересов ребенка и его потребности в самосовершенствовании, самореализации и саморазвитии.
Социальное направление: (воспитание трудолюбия, сознательного, творческого отношения к образованию, труду в жизни, подготовка к сознательному выбору профессии)	Формирование готовности обучающихся к выбору направления своей профессиональной деятельности в соответствии с личными интересами, индивидуальными особенностями и способностями, с учетом потребностей рынка труда. Формирование экологической культуры. Формирование общественных мотивов трудовой деятельности как наиболее ценных и значимых, устойчивых убеждений в необходимости труда на пользу обществу. Воспитание личности с активной жизненной позицией, готовой к принятию ответственности за свои решения и полученный результат, стремящейся к самосовершенствованию, саморазвитию и самовыражению.
Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Совершенствование правовой культуры и правосознания обучающихся, привитие осознанного стремления к правомерному поведению. Организация работы по предупреждению и профилактике асоциального поведения обучающихся. Организация мероприятий по профилактике правонарушений, табакокурения, наркомании, токсикомании, алкоголизма.

План воспитательной работы

Направление воспитательной работы	Мероприятие			
	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения	4 год обучения
Общекультурное	СЕНТЯБРЬ			
	День открытых дверей			
	Ведение группы объединения в социальной сети			
	Создание родительских и детских чатов			
	Беседа «Правила внутреннего распорядка. Правила поведения в МАУ ДО «ВЦСТ»»			
Духовно-нравственное	Акция, посвященная Дню солидарности в борьбе с терроризмом			
	Родительское собрание			
	Подготовка ко Дню пожилого человека. Акция «К людям с добром!»			
Здоровьесберегающее	Месячник здоровья:			
	БДД. Вручение Памяток водителям			
	«Правилам движения в Ваших руках». Просмотр видеоматериалов.			
	Пожарная безопасность. Обзор стенда «Правила поведения при пожаре».			
Общеинтеллектуальное	Антитеррористическая безопасность. Профилактическая беседа «Терроризм – зло против человечества»			
	Видео-мастер-класс ко Дню знаний			
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.			
Общекультурное	ОКТАБРЬ			
	Ведение группы объединения в социальной сети			
	Онлайн марафон поздравлений «С Днем учителя»			
	Единый урок информационной безопасности. Всероссийский урок безопасности в сети Интернет.			
	Родительское собрание «Как помочь раскрыть талант у ребенка»			
	Воспитательный час «Мир добрыми глазами», к Международному Дню "Белая трость", дню солидарности с людьми плохо видящими и слепыми			
	Посещение спортивного районного мероприятия			
	Единый урок по теме «Мир профессий»			
	Беседа «Профилактика злоупотребления алкоголя и наркотических средств»			
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.			
Общекультурное	НОЯБРЬ			
	Мероприятие, посвященное Дню народного единства.			
	Ведение группы объединения в социальной сети			
	Акция «Открытка для мамы»		Видео-поздравление для мам в социальных сетях	
	Выпуск листовок о мерах личной профилактики ОРВИ и гриппа			
Духовно-нравственное	Посещение мероприятия Центра спорта и творчества «Открытие катка»			
	Профориентационная игра «Я в мире профессий»			

Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Профилактика безнадзорности «Я не хочу домой» Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.		
	ДЕКАБРЬ		
Общекультурное	Ведение группы объединения в социальной сети		
	Единый урок «Мы – Россияне!», посвященный Дню Конституции РФ.		
	Посещение районного мероприятия, посвященного Дню добровольца (волонтера)		
	Инструктаж перед каникулами на темы: «БДД в зимний период», «Осторожно, гололед!», «Светоотражающие элементы и удерживающие устройства».		
	Принять участие в благотворительной акции «Дари добро!» ко Дню инвалида.		
Духовно-нравственное	Викторина по ПДД, с целью выявления уровня знаний обучающихся.		Акция, посвященная Всемирному дню борьбы со СПИДом
	Оформление кабинета к Новому году		
	Познавательная игра «Мы за здоровый образ жизни»		
	Тематический видео-мастер-класс к Новому году		
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.		
ЯНВАРЬ			
Общекультурное	Ведение группы объединения в социальной сети		
	Квест – игра «Блокада Ленинграда»		
	Викторина по ПДД, с целью выявления уровня знаний обучающихся.		
	Практикум – тренинг по теме «Дорога и мы»		
	Районное мероприятие Всероссийская массовая лыжная гонка «Лыжня России»		
Общекультурное	Интеллектуальный марафон «Хочу все знать»		
	Родительское собрание «Профилактика правонарушений, алкоголизма и наркомании. Действие новых законов в системе профилактики».		
	Профилактическая беседа «Профилактика и предупреждение алкоголизма и наркотической зависимости»		
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.		
	ФЕВРАЛЬ		
Общекультурное	Беседа «Дню Защитника Отечества посвящается...»		
	Ведение группы объединения в социальной сети		
	Квест - игра «Сталинградская битва»		
	Фотовыставка, посвященная Дню Защитника Отечества		
	Воспитательный час «Мы за кибербезопасность»		
Духовно-нравственное	Посещение районного мероприятия «Военизированная эстафета»		
	Родительское собрание «Профилактика самовольных уходов н/летних из семьи»		
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.		
	МАРТ		
	Ведение группы объединения в социальной сети		

Духовно-нравственное	Праздник мам, бабушек «Встреча поколений». Выставка подарков «Дорогим любимым».	
	Видеопоздравление к Международному женскому дню	
	Акция «Открытка к 8 марта»	Помощь волонтерскому объединению в организации поздравления к 8 марта
Здоровьесберегающее Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Посещение мероприятия «Проводы зимы»	
	Просмотр видеофильмов по проблемам алкоголизма	
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.	
Общекультурное	АПРЕЛЬ	
	Ведение группы объединения в социальной сети Акция «Письмо солдату»	
	Акция «Весенняя неделя добра»	
Духовно-нравственное	Родительское собрание «Как родителям помочь раскрыть талант у ребенка»	
	Экологический марафон	
	Районный конкурс «Горизонты открытий»	
Здоровьесберегающее Общеинтеллектуальное Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Просмотр видеофильмов по проблемам наркомании и табакокурения	
	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.	
	МАЙ	
Общекультурное	Ведение группы объединения в социальной сети	
	Беседа «Мы помним!»	
	Акция «Георгиевская ленточка»	Акция «Бессмертный полк»
Духовно-нравственное	Акция «Окна Победы»	
	Игровая программа «Возможности - ограничены, способности – безграничны»	
	Акция «Раскрась жизнь яркими красками!»	
Здоровьесберегающее	Профилактическая беседа «Летние каникулы»	
	Спортивная эстафета на свежем воздухе	
	Выявление и поддержка одаренных и талантливых детей	
Общеинтеллектуальное	Участие в районном мероприятии «Отчетный концерт»	
	Деловая игра по профессиональному самоопределению «Мой выбор»	
	Анкетирование родителей об удовлетворенности образовательными услугами	
Социальное	Оформление и поддержание в актуальном состоянии уголка правовых знаний.	
Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений		

3. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список литературы для педагога:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 г. (ст.2, п.9, п. 14; ст.12, п.5; ст.33, п.2; ст.75, п.2, п.4).
2. Буйлова Л. Н. Современные подходы к разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ [Текст] / Л. Н. Буйлова // Молодой учёный. — 2015. — №15. — С. 567-572.
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 04.07.2014г. №41.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
7. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
8. Онлайн программа на сайте roboforum.ru
9. Geddes_25-krutyh-proektov-s-Arduino_RuLit_Me_657544.pdf
10. Проекты Ардуино, скетчи | GyverKIT (alexgyver.ru)
11. (231) Базовые уроки - YouTube
12. (231) Заметки Ардуинщика - YouTube
13. Уроки Ардуино и робототехники | AlexGyver
14. Статьи | AlexGyver
15. Arduino набор GyverKIT (alexgyver.ru)
16. Разрабатываем Arduino-проекты во Fritzing | РОБОТОША (robotosha.ru)
17. Уроки Fritzing | Амперка / Блог (amperka.ru)

Список литературы для учащихся:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте roboforum.ru
4. Fritzing 0.9.4 - скачать бесплатно Fritzing на русском для Windows (cybersoft.ru)
5. (231) Базовые уроки - YouTube
6. (231) Заметки Ардуинщика - YouTube
7. Уроки Ардуино и робототехники | AlexGyver
8. Статьи | AlexGyver
9. Arduino набор GyverKIT (alexgyver.ru)
10. Разрабатываем Arduino-проекты во Fritzing | РОБОТОША (robotosha.ru)
11. Уроки Fritzing | Амперка / Блог (amperka.ru)

ПРАКТИКУМ

Стартовый уровень – 1 год обучения

1. Токоограничительный резистор в эксперименте «Маячок»
2. Резистор в делителе напряжения и фоторезистор в эксперименте «Терменвокс»
3. Светодиод в эксперименте «Маячок»
4. Управление яркостью светодиода с помощью ШИМ в эксперименте «Маячок с нарастающей яркостью»
5. Управление большим током с помощью ШИМ и транзистора в эксперименте «Пульсар»
6. Потенциометр в качестве делителя напряжения в эксперименте «Светильник с управляемой яркостью»
7. Делитель напряжения в эксперименте «Терменвокс»
8. Биполярный транзистор в эксперименте «Пульсар»
9. Пьезодинамик в эксперименте «Терменвокс»

Маячок

1. Сделайте так, чтобы маячок светился полсекунды, а пауза между вспышками была равна одной секунде
2. Измените код примера так, чтобы маячок включался на три секунды после запуска устройства, а затем мигал в стандартном режиме

Маячок с нарастающей яркостью

1. Отключите питание, отключите светодиод от 9-го порта и подключите к 11-му.
2. Измените программу так, чтобы схема снова заработала
3. Измените код программы так, чтобы в течение секунды на светодиод последовательно подавалось усреднённое напряжение 0, 1, 2, 3, 4, 5 В
4. Возьмите еще один светодиод, резистор на 220 Ом и соберите аналогичную схему на этой же макетке, подключив светодиод к пину номер 3 и другому входу GND, измените программу так, чтобы светодиоды мигали в противофазу: первый выключен, второй горит максимально ярко и до противоположного состояния

Светильник с управляемой яркостью

Отключите питание платы, подключите к порту 5 еще один светодиод. Измените код таким образом, чтобы второй светодиод светился на 1/8 от яркости первого

Терменвокс

1. Уберите из программы чтение датчика освещенности и пропишите азбукой Морзе позывной SOS: три точки, три тире, три точки
2. Измените код программы так, чтобы с падением освещенности звук становился ниже (например, падал от 5 кГц до 2,5 кГц)
3. Измените код программы так, чтобы звук терменвокса раздавался не непрерывно, а 10 раз в секунду с различимыми паузами

Пульсар

1. Измените программу так, чтобы яркость шкалы росла только до половины от максимальной.
2. Измените программу так, чтобы шкала становилась максимально яркой в три раза быстрее, без изменения функции delay.

3. Измените исходную программу так, чтобы такой же результат был получен без использования операции %, но с применением условного оператора if.

Ночной светильник

1. Перепишите программу без использования переменной tooDark с сохранением функционала устройства.
2. Добавьте в схему еще один светодиод. Дополните программу так, чтобы при падении освещенности ниже порогового значения включался один светодиод, а при падении освещенности ниже половины от порогового значения включались оба светодиода.
3. Измените схему и программу так, чтобы светодиоды включались по прежнему принципу, но светились тем сильнее, чем меньше света падает на фоторезистор.

Бегущий огонек

1. Измените код так, чтобы светодиоды переключались раз в секунду.
2. Не выключая порты, сделайте так, чтобы огонек бежал только по средним четырем делениям шкалы.
3. Переделайте программу так, чтобы вместо `int pin = FIRST_LED_PIN + (ms / 120) % 10` перемещением огонька управлял цикл for
4. Не меняя местами провода, измените программу так, чтобы огонек бегал в обратном направлении.

Диммер освещения

Сгруппировать несколько светодиодов вместе, чтобы создать регулируемый фонарик, ночник, подсветку для выставочного стенда или витрины либо какое-нибудь другое устройство с приглушенным светом.

Детектор призраков

Добавить компоненты для звукового сопровождения (с изменением скорости воспроизведения или уровня громкости в зависимости от показаний). Соорудите корпус для устройства, чтобы получился персональный карманный детектор, и отправляйтесь на охоту за призраками. Вы также можете поэкспериментировать с проводом разного типа/толщины и/или снять резистор, чтобы настроить уровень чувствительности.

Базовый уровень – 2 год обучения

1. Подтягивающий резистор в эксперименте «Мерзкое пианино»
2. Защитный диод в эксперименте «Миксер»
3. Пьезодинамик в «Мерзком пианино»
4. Пьезодинамик в игре «Кнопочные ковбои»
5. Кнопки в «Мерзком пианино»
6. Кнопки в эксперименте «Миксер»
7. Кнопки в игре «Кнопочные ковбои»
8. Полевой транзистор в эксперименте «Миксер»
9. Мотор в эксперименте «Миксер»

Матрица MAX7219

1. Пример с 1 матрицей
2. Выводим кучу emoji картинок
3. Демо эффекты, дисплей 32x16 точек

Адресная светодиодная лента

1. Лента статичной радугой

2. Подвижная радуга
3. Один бегающий светодиод
4. Заставить светодиод бегать “туда и обратно”
5. Сделать плавное изменение яркости (от 0 до 255) всей ленты с эффектом радуги

Зуммер

1. Пищим активным зуммером
2. Пищим пассивным зуммером
3. Изучить все возможности функции `tone()`

Светодиод

1. Мигание
2. Управление яркостью
3. Мигание со случайной яркостью
4. Плавное мигание
5. Подключить несколько светодиодов, помигать
6. Попробовать изучить урок по CRT гамме, помигать светодиодом более красиво!

RGB светодиод

1. Пространство RGB
2. Цветовое колесо
3. Изучить возможности библиотеки GRGB
4. Попробовать другие цветовые режимы

Дисплей LCD1602

1. Выводим по буквам
2. Выводим значение с потенциометра
3. Выводим счётчик от кнопки
4. Освоить библиотеку `LiquidCrystal_I2C`, попробовать все функции из документации
5. Создать несколько символов и вывести их
6. Оптимизировать последний пример: не очищать дисплей и не выводить лейбл при клике, менять только значение

Базовый уровень – 3 год обучения

Датчик HTU21D

Изучить примеры к библиотеке `GyverHTU21D`, попробовать другие способы работы с датчиком

Датчик влажности почвы

Попробовать датчик в горшке с цветком. Полить цветок

Датчик расстояния:

1. Коррекция по температуре, результат в мм
2. Попробовать другие библиотеки для HC-SR04
3. Попробовать разные фильтры на финальном примере

Микрофон

1. Выведем сырой сигнал в порт
2. Пример с `VolAnalyzer`

Акселерометр

1. Получаем сырые значения по осям
2. Получаем углы поворота

ИК Датчик движения

Сделайте сигнализацию, подав сигнал с датчика движения на светодиод, реле, активный зуммер, модуль мосфет-транзистора

Фоторезистор

Подключить делитель наоборот, поменяв GND и VCC местами. Открыть график, сделать выводы

Термистор

1. Подключить два термистора и вывести разность их показаний
2. Поиграться с коэффициентом фильтрации и временем между измерениями, сделать вывод

Термометр DS18B20

1. Изучить остальные возможности библиотеки
2. Измерить температуру тела, сравнить со ртутным термометром

Вывод данных на ЖК-дисплей:

Измените код так, чтобы вывод текста произошел через заданный промежуток времени.

Метеостанция:

Измените код так, чтобы результаты измерений преобразовались в другую единицу измерения (Цельсия в Фаренгейты и наоборот).

Предсказатель судьбы:

Измените значение «8» на количество возможных ответов, затем добавьте собственные ответы.

Игра на скорость:

Увеличьте продолжительность интервалов между миганием светодиодов.

Датчик вторжения:

Измените область действия дальномера.

Автоматическая турель:

Измените предельное расстояние до объекта.

Бесконтактный электронный пропуск:

Подключите дисплей для отображения удачного или неудачного считывания карты.

Энкодер

1. Меняем значение переменной
2. Меняем яркость и состояние светодиода

RGB светодиод

1. Пространство RGB
2. Цветовое колесо

Продвинутый уровень – 4 год обучения

Считыватель RFID RC522

1. Узнать ID меток из набора
2. Попробовать прочитать ID банковских карт, пропусков и т.д.

Bluetooth JDY-31

Скачать примеры программ и прошивок из предложенных видеоуроков и попробовать завести их по Bluetooth

Мембранная клавиатура

Сравнить вес в памяти МК минимального примера для библиотек Keypad и SimpleKeypad (примеры будут отличаться только строкой создания объекта клавиатуры)

ИК пульт

1. Чтение кодов пульта
2. Коды кнопок пульта из набора
3. Парсим нажатия

Джойстик

1. Выводим в порт
2. Делаем диапазон удобнее
3. Подключить джойстик вместо потенциометра в примерах к RGB светодиоиду и попробовать смешивать и задавать цвет в разных цветовых пространствах

Кнопка

1. Кнопка управляет светодиодом
2. Две кнопки, разные действия
3. Две кнопки меняют значение переменной
4. Кнопка управляет яркостью светодиода
5. Добавить и опросить третью кнопку, задачу придумать самому

Потенциометр

1. Вывод значений в порт
2. Управление яркостью светодиода
3. Вывести текущий угол поворота потенциометра в порт (подсказка: рабочий угол крутилки – 270 градусов)

Энкодер

1. Изучить остальные функции для работы с энкодером
2. Изучить примеры к библиотеке EncButton

Мотор с редуктором

1. Попробовать все способы управления мотором
2. Прочитать урок по моторам, попробовать схему с двумя реле

Водяная помпа

1. Изучить уроки про реле и транзисторы
2. Подключить помпу вместо светодиода в уроке про датчик влажности почвы

Шаговый мотор

1. Двигать мотор не блокируя выполнение кода
2. Поддержка движения с ускорением, добавим настройку `setacceleration()`
3. Отправить мотор вращаться с заданной скоростью

Сервопривод

1. Крутим туда сюда быстро
2. Крутим туда сюда плавно
3. Крутим туда сюда плавно асинхронно

MOSFET модуль

Изучить урок по светодиодам и попробовать примеры из него на модуле мосфета

Ардуино и реле

Подумайте, в каких случаях выгоднее использовать реле высокого уровня, а в каких – низкого. Подсказка: при пропадании питания с микроконтроллера реле получит низкий сигнал

Дистанционное управление сервоприводами

Адаптировать код для удаленного управления любыми компонентами, подключаемыми к контактам с режимом HIGH, например светодиодом или пьезоизлучателем.

Конденсатор

1. Электролитический конденсатор в эксперименте «Пантограф»
2. Керамический конденсатор в эксперименте «Перетягивание каната»

Эксперимент Пантограф

1. Измените программу так, чтобы по мере поворота ручки потенциометра, сервопривод последовательно занимал 8 положений: 45, 135, 87, 0, 65, 90, 180, 150°.
2. Предположим, что сервопривод управляет шторкой, и нам нужно поддерживать постоянное количество света в помещении. Создайте такой механизм.

Тестер батареек

1. Возможно, вы захотите воспользоваться еще одним методом вашего объекта `lcd` — `clear()`: он очищает экран и устанавливает курсор в левую колонку верхней строки.
2. Создайте секундомер, который будет отсчитывать время, прошедшее с начала работы Arduino и выводить секунды и сотые секунд на экран.
3. Совместите отсчет времени и измерение напряжения. Отобразите все данные на дисплее. Отправляйте их раз в 10 секунд на компьютер.
4. Теперь вы можете выводить без компьютера и проводов любые данные, с которыми работаете, и использовать это как в режиме эксплуатации вашего устройства, так и во время отладки!

Перетягивание каната

Вместо светодиодной шкалы подключите сервопривод и измените код таким образом, чтобы перетягивание демонстрировалось путем отклонения сервопривода от среднего положения.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧАЩИХСЯ С ОВЗ

МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ

1. Общие сведения

ФИО ребенка	
Возраст	
Диагноз	
Объединение	
Год обучения	
Группа	

2. Педагогическое сопровождение ребенка с особыми образовательными потребностями

Период	Тема	Методы и виды деятельности	Методическое описание
Сентябрь - май	Развитие пространственного восприятия и воображения	Познавательное развитие. Рисование. Упражнения: -на развитие пространственной координации (понятия – слева, справа, перед, за и т. п. сборка простых схем, нахождение заданной детали из двух или более; - упражнение: «Дорисуй схему»	Проведение занятий на развитие пространственной ориентировки, восприятие глубины, объёма, выделение деталей из множества, формирование элементов конструктивных навыков и воображения. Повторение названия основных деталей конструктора. Учить правильно держать инструменты. Развивать эстетическое восприятие. Учить детей передавать в рисунках несложные схемы. Развивать образное восприятие.
	Развитие мышления	Упражнения: - нахождение логических связей; - обобщение предметов по определённым признакам; - игры: «Классификация предметов», «Как это можно использовать?», «Поиск закономерностей»	Проведение занятий на формирование категориальных понятий, учить выделять существенные признаки предметов по определённому признаку, развивать словесно-логическое мышление. Закрепить умение детей различать детали конструктора по внешнему виду, учить соотносить предмет с его изображением. Развивать знаково-символическую мыслительную деятельность (дети работают меньше с натуральными изображениями предметов, больше с их символическими изображениями, схемами, знаками, в том числе цифрами). Совершенствовать умения: сравнивать, классифицировать, строить предположения и доказывать их; систематизировать предметы по 2–3 признакам, вести анализ объекта или явления при минимальной помощи педагога; отслеживать закономерности, прогнозировать результат своей деятельности. Учить анализировать структуру конструкции, воспроизводить её в разных вариантах.
	Развитие мелкой моторики	Пальчиковая гимнастика. Упражнения: «Обведи по трафарету», «Сборка схемы по образцу», «Сортировка деталей конструктора»	Проведение занятий на развитие мелких мышц рук, формирование моторной ловкости, способствование улучшению графических навыков Повторяя движения за взрослыми учиться концентрировать внимание на одном виде деятельности, развивать ловкость и гибкость рук. С помощью занятий дети научатся

		быстро переключаться с одного вида деятельности на другое.
Развитие внимания	Упражнения: - нахождение различий в схемах; - формирование произвольности в поведении; - игры: «Что изменилось?», «Угадай по описанию», «Найди одинаковые предметы»	Проведение занятий на развитие навыков сосредоточения и устойчивости внимания. Упражнять в правильном названии предметов, воспитывает зрительную память и произвольное внимание. развивать способность вычленять общее и отличное при сравнении двух объектов; учиться составлять алгоритм действий (сначала рассмотреть картинку, послушать объяснение, посмотреть пример, потом выполнять самому); развивать память и речь. отрабатывать способность распределять внимание; развивать связь зрительной памяти и внимания; учиться сосредотачиваться на объекте; тренировка слухоречевой памяти.
Развитие памяти	Упражнение: - запоминание различных предметов конструктора - игра «Запомни название деталей», «Запомни картинку/предметы», «Воспроизведи по памяти»	Проведение занятий на развитие объема и устойчивости визуальной и рече-слуховой памяти. Обучение приемам запоминания: упражнения на визуализацию, упражнения на непосредственное запоминание. Использовать дидактические игры для лучшего запоминания информации. Использовать для повышения эффективности обучения средства наглядности, опираться на органы зрения.

ИНСТРУКЦИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ В КАБИНЕТЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Общие правила техники безопасности

1.1. К работе на занятии по робототехнике допускаются обучающиеся 12-16 лет, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, установленные режимы труда и отдыха.

1.3. При работе на занятиях по робототехнике возможно воздействие на обучающихся следующих опасных производственных факторов:

- Повышенная нагрузка на зрение, которая может привести к снижению остроты зрения и заболеваниям глаз;
- Недостаточная освещенность на рабочем месте;
- Поражение электрическим током при работе на электронном девайсе.

1.4. Обучающиеся обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

1.5. Для работы организуйте рабочее место с электронным девайсом и свободным местом для сборки моделей. Также не обходимо предусмотреть место для контейнера с деталями и «сборочной площадки». То есть, перед каждым компьютером должно быть свободное пространство размерами примерно 60х40 см.

1.6. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить об этом педагогу.

1.7. С обучающимися, допустившими невыполнение или нарушение инструкции по технике безопасности, проводится внеплановый инструктаж.

1.8. Правильно установите на каждый электронный девайс или сетевой сервер программное обеспечение.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1. Работу начинать только с разрешения педагога. Когда педагог обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.

2.2. Не пользуйся инструментами и предметами, правила общения, с которыми не изучены.

2.3. Подготовить рабочее место к работе, убрать все лишнее.

3. Требования безопасности во время работы.

3.1. Во время работы за электронным девайсом нужно сидеть прямо напротив экрана, чтобы верхняя часть экрана находилась на уровне глаз на расстоянии 45-60 см (При работе с планшетом нужно держать его аккуратно, плавно нажимать на экран).

3.2. Во время работы держать инструмент так, как указано в инструкции или как показал педагог.

3.3. При обнаружении ломаной или треснувшей детали, отдать ее педагогу.

3.4. Ни в коем случае не брать детали в рот (нос, ухо), раскидывать на рабочем столе.

3.5. Не разрешается терять, бросать, брать домой детали конструктора.

3.6. Конструктор открывайте правильно, придерживая крышку.

3.7. Раскладывая оборудование в указанном порядке.

3.8 Не разговаривай во время работы.

3.9. Выполняй работу внимательно, не отвлекайся посторонними делами.

3.10. Детали держите в специальном контейнере. Нельзя хранить инструменты навалом.

3.11. При работе в группах, распределите обязанности: координатор, сборщики, писарь и др., чтобы каждый отвечал за свой этап работы

3.12. При работе с электронным девайсом надо быть очень осторожными, чтобы не повредить монитор, при подключении конструкции, соблюдать порядок подключения.

3.13. После окончания сборки, проверки на электронном девайсе, конструкция разбирается, детали укладываются в коробку, электронный девайс выключается и сдается педагогу.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

4.1. В случае появления неисправности в работе электронного девайса следует выключить его и сообщить об этом педагогу.

4.2. При плохом самочувствии, появлении головной боли, головокружения и пр. прекратить работу и сообщить об этом педагогу.

4.3. При получении травмы оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение и сообщить об этом администрации учреждения.

4.4. Обо всех сбоях в работе оборудования или программного обеспечения необходимо сообщить педагогу.

5. Требования безопасности по окончании работы.

5.1. С разрешения педагога выключить электронный девайс.

5.2. Привести в порядок рабочее место.

5.3. Детали конструктора убрать в предназначенное для этого место.

5.3. Провести влажную уборку помещения, выключить вытяжную вентиляцию или проветрить помещение.

6. Санитарно-гигиенические нормы при работе с электронными средствами обучения:

6.1 Интерактивные доски, сенсорные экраны, информационные панели и иные средства отображения информации, а также компьютеры, ноутбуки, планшеты, моноблоки, иные электронные средства обучения (далее – ЭСО) используются в соответствии с инструкцией по эксплуатации и (или) техническим паспортом. ЭСО должны иметь документы об оценке (подтверждении) соответствия.

6.2 Минимальная диагональ ЭСО должна составлять для монитора персонального компьютера и ноутбука – не менее 39,6 см, планшета – 26,6 см. Использование мониторов на основе электронно-лучевых трубок в образовательных организациях не допускается.

6.3 При использовании ЭСО с демонстрацией обучающих фильмов, программ или иной информации, должны быть выполнены мероприятия, предотвращающие неравномерность освещения и появления бликов на экране.

6.4 При использовании ЭСО во время занятий и перемен должна проводиться гимнастика для глаз.

6.5 При использовании ЭСО с демонстрацией обучающих фильмов, программ или иной информации, предусматривающих ее фиксацию в тетрадах воспитанниками и обучающимися, продолжительность непрерывного использования экрана не должна превышать для детей 5 – 7 лет – 5 – 7 минут, для учащихся 1-4х классов – 10 минут, для 5-9х классов – 15 минут.

6.6 Общая продолжительность использования ЭСО на уроке не должна превышать для интерактивной доски – для детей до 10 лет – 20 минут, старше 10 лет 30 минут; компьютера – для детей 1-2 классов – 20 минут, 3-4 классов – 25 минут, 5-9 классов – 30 минут, 10-11 классов – 35 минут.

6.7 Одновременное использование детьми на занятиях более двух различных ЭСО (интерактивная доска и персональный компьютер, интерактивная доска и планшет) не допускается.

6.8 Оконные проемы в помещениях, где используются ЭСО, должны быть оборудованы светорегулируемыми устройствами. Организация рабочих мест пользователей персональных ЭСО должна обеспечивать зрительную дистанцию до экрана не менее 50 см. Использование планшетов предполагает их размещения на столе под углом наклона 30 градусов

7. Требования безопасности в аварийных ситуациях

7.1 Педагог должен:

- при возникновении пожара немедленно эвакуировать учащихся из здания, сообщить о пожаре администрации Учреждения и в ближайшую пожарную часть и приступить к тушению очага возгорания с помощью первичных средств пожаротушения;
- при прорыве системы отопления, водоснабжения удалить учащихся из кабинета, сообщить о прорыве администрации Учреждения;
- при получении травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом врачу и администрации Учреждения, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение в сопровождении взрослого; сообщить родителям.

7.2 Учащиеся должны:

- при плохом самочувствии сообщить об этом педагогу;
- при возникновении нестандартной ситуации сохранять спокойствие и неукоснительно выполнять указания педагога.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ КАРТА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

ФИО учащегося _____ Дата рождения _____ Объединение _____

Учёт результатов обученности по дополнительной образовательной программе «Робототехника с Ардуино»

Показатели		Сроки диагностики							
		1-й год обучения	Итог освоения 1-го года обучения	2-й год обучения	Итог освоения 2-го года обучения	3-й год обучения	Итог освоения 3-го года обучения	4-й год обучения	Итог освоения 4-го года обучения
Теоретическая подготовка	соответствие теоретических знаний программным требованиям								
	осмысленность и правильность использования специальной терминологии								
	знание техники безопасности на занятиях								
Практическая подготовка	соответствие практических умений и навыков программным требованиям								
	отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения								
	креативность в выполнении творческих заданий								
	творческие навыки								

УСЛОВИЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Критерий	Условия оценки		
	низкий	средний	высокий
Знание основных элементов конструктора Ардуино, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание работы деталей конструктора	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали
Программирование в компьютерной среде	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно собрать схему и создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ФИО _____ год обучения _____ Объединение _____ Группа _____

№ п/п	Разделы, темы	Уровень		
		высокий	средний	низкий
		если учащийся освоил практически весь объем знаний по теме, овладел практически всеми умениями и навыками, освоил практически весь объем организационных навыков, коммуникативных и интеллектуальных умений и др.	если, объем усвоенных учащимся знаний по теме, практических умений и навыков составляет более половины; учащийся овладел более чем половиной объема организационных навыков и освоил коммуникативные и интеллектуальные умения и др.	если учащийся овладел менее чем половиной объема знаний по теме, практическими умениями и навыками. и интеллектуальными умениями и др.
Стартовый уровень – 1 год обучения				
1	Введение. Знакомство с деталями Ардуино GugerKit PRO	○	○	○
2	Начало работы с Ардуино	○	○	○
3	Основы работы с Ардуино	○	○	○
4	Световое проектирование с Ардуино	○	○	○
5	Итоговое занятие	○	○	○
Базовый уровень – 2 год обучения				
1	Введение. Мир информационных технологий.	○	○	○
2	Типы модулей и их подключение	○	○	○
3	Индикация	○	○	○
4	Звуковое проектирование с Ардуино	○	○	○
5	Проведение экспериментов	○	○	○
6	Проектная деятельность	○	○	○
7	Итоговое занятие	○	○	○
Базовый уровень – 3 год обучения				
1	Введение. Компьютеры вокруг нас.	○	○	○
2	Сборка схем	○	○	○
3	Датчики	○	○	○
4	Проектирование отображений и работа с числами и датчиками с	○	○	○

	Ардуино					
5	Проведение эксперимента		○		○	○
6	Проектная деятельность		○		○	○
7	Итоговое занятие		○		○	○
Продвинутый уровень – 4 год обучения						
1	Введение.		○		○	○
2	Электричество вокруг нас.		○		○	○
3	Управление		○		○	○
4	Моторы и коммутация		○		○	○
5	Проектирование движений		○		○	○
6	Проведение эксперимента		○		○	○
7	Проектная деятельность		○		○	○
8	Свободное конструирование и программирование		○		○	○

КАРТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Показатели наблюдения/уровни	Объединение:															Группа:								
	Ф.И.			Ф.И.			Ф.И.			Ф.И.			Ф.И.			Ф.И.			Ф.И.					
	Этапы мониторинга																							
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
1. Умение определять, различать и называть детали конструктора																								
Низкий – Н – затрудняется в ответе																								
Базовый – Б – частично																								
Повышенный уровень – П - полностью																								
2. Умение конструировать и программировать по инструкции																								
Низкий – Н – изначально прибегает к помощи педагога																								
Базовый – Б – частично прибегает к помощи педагога и обучающихся																								
Повышенный уровень – П – самостоятельно конструирует																								
3. Умение конструировать и программировать в условиях, заданных педагогом																								
Низкий – Н – изначально прибегает к помощи педагога																								
Базовый – Б – частично прибегает к помощи педагога и обучающихся																								
Повышенный уровень – П – самостоятельно конструирует																								
4. Знание технологической последовательности построения и программирования схемы (конструкции)																								
Низкий – Н – не знает																								
Базовый – Б – знает, допускает ошибки																								
Повышенный уровень – П – знает, не допускает ошибки																								
5. Умение применять проектную технологию																								
Низкий – Н – не умеет																								
Базовый – Б – планирует свою деятельность, реализует творческий замысел при помощи педагога																								
Повышенный уровень – П – самостоятельно – планирует свою деятельность, реализует творческий замысел																								

Примечание:

Этапы мониторинга: 1- предварительный, 2 – промежуточный, 3 – итоговый.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ПО ЗАЩИТЕ ПРОЕКТОВ

«Робототехника с Ардуино»

ФИО учащегося _____

Объединение _____

Группа _____

Год обучения _____

Критерии оценки защиты проекта

Показатели	Степень соответствия		
	Соответствует	В целом соответствует	Не соответствует
	2 балла	1 балл	0 баллов
Умение выделить цель и задачи исследования (работы)			
Умение обосновать актуальность исследования (работы), выделить проблему			
Умение представить содержание работы в соответствии с темой и поставленной целью			
Умение сделать вывод, владение понятийным аппаратом			
Умение следовать алгоритму выступления			
Умение устанавливать контакт с аудиторией			
Умение привлекать иллюстративный материал (фото, видео, аудио материалы, презентации) для облегчения восприятия слушателями логики изложения			
Умение соответствовать регламенту, изложить суть работы в отведенное время			
Умение давать аргументированные ответы на вопросы слушателей			

Сумма баллов по оценке защиты проекта: _____
(максимальное=18 баллов)

Педагог дополнительного образования: _____

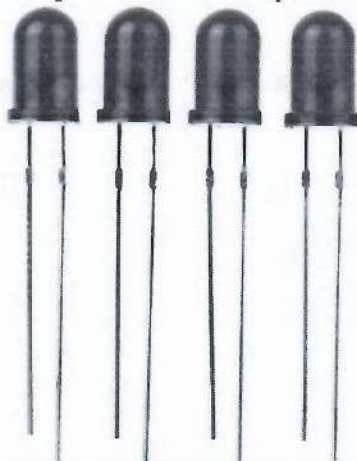
Подпись комиссии:

_____/_____
_____/_____
_____/_____

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

СПИСОК ВОПРОСОВ ТЕСТА ДЛЯ СТАРТОВОГО УРОВНЯ 1 год обучения

Вопрос 1 - Какова правильная полярность подключения светодиода?



Варианты ответов

- ☐ Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) — к «плюсу»
- ☐ Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) — к «минусу»
- ☒ Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) — к «минусу»

В электронике **анод** — электрод, через который ток втекает в элемент, **катод** — электрод, через который ток вытекает. Вообще, у всех «потребителей» электричества анодом называют контакт, подключаемый к плюсу. В качестве мнемонического правила, чтобы это запомнить, можно использовать такое: — «анод» — 4 буквы, «плюс» — 4 буквы => анод подключается к плюсу; — «катод» — 5 букв, «минус» — 5 букв => катод подключается к минусу.

Вопрос 2 - В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

Варианты ответов

- ☒ Выбран тип платы
- ☐ В коде созданы макроопределения
- ☒ Плата физически подключена к компьютеру
- ☒ Выбран порт, к которому подключена плата

Вопрос 3 - Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

Варианты ответов

- ☐ директива #define
- ☒ функция pinMode()
- ☐ функция digitalWrite()
- ☐ функция digitalRead()

pinMode() — устанавливает режим работы заданного вход/выхода(pin) как входа или как выхода.

Синтаксис: pinMode(pin, mode)

Параметры: pin: номер вход/выхода(pin), который Вы хотите установить
mode: режим одно из двух значение — INPUT или OUTPUT, устанавливает на вход или выход соответственно.

Вопрос 4

Процедура void setup() выполняется *

Варианты ответов

- ☐ только один раз
- ✓ ☒ один раз при включении платы Arduino
- ☐ все время, пока включена плата Arduino

Функция setup() вызывается, когда стартует скетч. Setup() запускает только один раз, после каждой подачи питания или сброса платы Arduino. Используется для инициализации переменных, определения режимов работы выводов, запуска используемых библиотек и т.д.

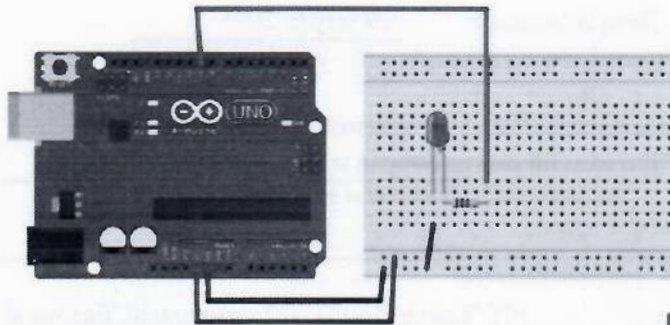
Вопрос 5 - Как работает "="?

Варианты ответов

- ☐ Это оператор сравнения
- ✓ ☒ Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева
- ☐ Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них

В общем случае, оператор присваивания «=» присваивает переменной слева от оператора значение переменной или выражения, находящееся справа

Вопрос 6 - Для какой цели в данной схеме используется резистор, последовательно соединенный со светодиодом?



Варианты ответов

- ✓ ☒ Для уменьшения силы тока текущего через светодиод
- ☐ Для увеличения яркости свечения светодиода
- ☐ Для увеличения силы тока текущего через светодиод

После насыщения, при подаче напряжения выше некоторого порогового значения, собственное сопротивление светодиода становится очень мало, и без резистора, ограничивающего ток через светодиод, он перегорит.

Вопрос 7 - Для считывания значения с аналогового входа используется команда

Варианты ответов

- ☐ digitalRead()
- ☐ digitalWrite()
- ✓ ☒ analogRead()
- ☐ analogWrite()

analogRead() — считывает значение с указанного аналогового входа.

Синтаксис: analogRead(pin)

Параметры: pin: номер порта аналогового входа с которого будет производиться считывание.

Вопрос 8 - Функция delay()

Варианты ответов

- ✓ останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
- останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
- останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

delay() — останавливает выполнение программы на заданное в параметре количество миллисекунд.

Синтаксис: delay(ms)

Параметры: ms: количество миллисекунд, на которое приостанавливается выполнение программы.

Вопрос 9 - Для считывания значения с цифрового входа используется команда

Варианты ответов

- ✓ digitalRead()
- digitalWrite()
- analogRead()
- analogWrite()

digitalRead() — считывает значение с заданного входа — HIGH или LOW..

Синтаксис: digitalRead(pin)

Параметры: pin: номер вход/выхода(pin), с которого будет производиться считывание.

Вопрос 10 - В какой строчке нет ошибки?

Варианты ответов

- ✓ if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);
- if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);
- if (push>=1) digitalRead(13,1);
- if (push>=1) analogRead(13,500);

В третьем и четвертом варианте ошибки в вызове функций *digitalRead()* и *analogRead()* соответственно.

Во втором варианте код может скомпилироваться, но ошибка логическая. «;» после *if()* завершит обработку условного оператора, следующая команда выполнится независимо от того, выполнено условие или нет.

Вопрос 11 - К чему приведет выполнение следующего кода?

```
1 void setup() {
2   pinMode(2, OUTPUT);
3   pinMode(3, OUTPUT);
4
5   digitalWrite(2, LOW);
6   digitalWrite(3, LOW);
7
8 }
9
10 void loop() {
11   digitalWrite(2, HIGH);
12   digitalWrite(3, HIGH);
13 }
```

Варианты ответов

- Напряжение на 2 и 3 пине будет включаться и выключаться
- Будет включено напряжение на 2 пине, затем оно будет выключено и включено на 3
- ✓ Будет включено напряжение на 2 пине, затем на 3 пине

При старте скетча, сначала вызывается функция *setup()*, в которой устанавливаются режимы работы 2 и 3 пинов, после чего на них устанавливается напряжение 0В.

После этого запускается цикл *loop()*, в котором на пинах 2 и 3 последовательно включается напряжение 5В.

Вопрос 12 - Что означает появившаяся после компиляции программы ошибка " "PIN 1" was not declared in this scope"?

Варианты ответов

- Не закрыта скоба или нет точки запятой после "PIN1"
- ✓ В скетче не объявлена переменная "PIN1"
- В функции pinMode() не использовано имя порта "PIN1"

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БАЗОВОГО УРОВНЯ
2 год обучения

№ билета	Контрольные вопросы												
1	1. Перечислите элементы платы. 2. Установите соответствие: <table border="1"> <tr> <td>A.VIN</td><td>1.Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 5 вольт и максимальным током 1 А. Регулятор обеспечивает питание микроконтроллера и другой обвязки платы.</td></tr> <tr> <td>B.5V</td><td>2.Вывод предоставляет платам расширения информацию о рабочем напряжении микроконтроллера. В нашем случае рабочее напряжение платформы 5 вольт.</td></tr> <tr> <td>B.3V3</td><td>3.Пин для подключения внешнего опорного напряжения АЦП относительно которого происходят аналоговые измерения при использовании функции analogReference() с параметром «EXTERNAL».</td></tr> <tr> <td>G.IOREF</td><td>4.Входной пин для подключения внешнего источника напряжения в диапазоне от 7 до 12 вольт.</td></tr> <tr> <td>D.AREF</td><td>5.Выводы земли.</td></tr> <tr> <td>E.GND</td><td>6.Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 3,3 вольта и максимальным током 150 мА.</td></tr> </table> 3. Подключение и работа зуммера	A.VIN	1.Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 5 вольт и максимальным током 1 А. Регулятор обеспечивает питание микроконтроллера и другой обвязки платы.	B.5V	2.Вывод предоставляет платам расширения информацию о рабочем напряжении микроконтроллера. В нашем случае рабочее напряжение платформы 5 вольт.	B.3V3	3.Пин для подключения внешнего опорного напряжения АЦП относительно которого происходят аналоговые измерения при использовании функции analogReference() с параметром «EXTERNAL».	G.IOREF	4.Входной пин для подключения внешнего источника напряжения в диапазоне от 7 до 12 вольт.	D.AREF	5.Выводы земли.	E.GND	6.Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 3,3 вольта и максимальным током 150 мА.
A.VIN	1.Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 5 вольт и максимальным током 1 А. Регулятор обеспечивает питание микроконтроллера и другой обвязки платы.												
B.5V	2.Вывод предоставляет платам расширения информацию о рабочем напряжении микроконтроллера. В нашем случае рабочее напряжение платформы 5 вольт.												
B.3V3	3.Пин для подключения внешнего опорного напряжения АЦП относительно которого происходят аналоговые измерения при использовании функции analogReference() с параметром «EXTERNAL».												
G.IOREF	4.Входной пин для подключения внешнего источника напряжения в диапазоне от 7 до 12 вольт.												
D.AREF	5.Выводы земли.												
E.GND	6.Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 3,3 вольта и максимальным током 150 мА.												
2	1. Преимущества и недостатки цифрового сигнала. 2. Установите соответствие: <table border="1"> <tr> <td>A.адресная светодиодная лента</td><td>1. простейший источник звука</td></tr> <tr> <td>Б.зуммер</td><td>2. микросхема для управления 7-сегментными индикаторами и матрицами 8x8</td></tr> <tr> <td>В.матрица MAX7219</td><td>3. позволяет управлять цветом и яркостью каждого своего светодиода</td></tr> <tr> <td>Г.светодиод</td><td>4. подключается по шине I2C, выведенной на пины</td></tr> <tr> <td>Д.RGB светодиод</td><td>5. электронный компонент, излучающий свет при подаче напряжения</td></tr> <tr> <td>Е.дисплей LCD1602</td><td>6. три светодиода с цветами, размещённые в общем корпусе</td></tr> </table> 3. Подключение и работа OLED дисплея	A.адресная светодиодная лента	1. простейший источник звука	Б.зуммер	2. микросхема для управления 7-сегментными индикаторами и матрицами 8x8	В.матрица MAX7219	3. позволяет управлять цветом и яркостью каждого своего светодиода	Г.светодиод	4. подключается по шине I2C, выведенной на пины	Д.RGB светодиод	5. электронный компонент, излучающий свет при подаче напряжения	Е.дисплей LCD1602	6. три светодиода с цветами, размещённые в общем корпусе
A.адресная светодиодная лента	1. простейший источник звука												
Б.зуммер	2. микросхема для управления 7-сегментными индикаторами и матрицами 8x8												
В.матрица MAX7219	3. позволяет управлять цветом и яркостью каждого своего светодиода												
Г.светодиод	4. подключается по шине I2C, выведенной на пины												
Д.RGB светодиод	5. электронный компонент, излучающий свет при подаче напряжения												
Е.дисплей LCD1602	6. три светодиода с цветами, размещённые в общем корпусе												
3	1. Преимущества и недостатки аналогового сигнала. 2. Впишите недостающее слово: При использовании сигнала сенсор в любой момент времени выдаёт на сигнальный провод либо 0 В, либо напряжение своего питания — 5 В. Промежуточных значений нет. 3. Подключение и работа OLED дисплея												
4	1. Преимущества и недостатки аналогового сигнала. 2. Впишите недостающее слово(а): - Это отдельное устройство, которое способно измерять определённую физическую величину или реагировать на физическое явление и выдавать информацию об этом в виде электрического сигнала. 3. Подключение и работа светодиода.												
5	1. Что такое датчики и сенсоры и как они работают. 2. Впишите недостающее слово: При использовании сигнала, показания датчика передаются в виде переменного напряжения на сигнальном проводе. Сигнальное напряжение может принимать значение от 0 В до напряжения питания. 3. Подключение и работа RGB светодиода												

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БАЗОВОГО УРОВНЯ

3 год обучения

№ билета	Контрольные вопросы
1	1.- высокоточный метеодатчик, измеряющий такие параметры микроклимата как температура, влажность и атмосферное давление. 2. Опишите работу датчика расстояния 3. ... - радиоэлемент, изменяющий своё сопротивление в зависимости от интенсивности попадающего на него света: от десятков Ом (при ярком свете) до сотен кОм (в темноте)
2	1. ... - точный цифровой датчик температуры и влажности, в виде модуля существует версия 3.3V и 5V (со стабилизатором) 2. Опишите подключение датчика препятствия 3. ... - электронный компонент, меняющий своё сопротивление в зависимости от температуры.
3	1. ... - это инфракрасный датчик препятствия с цифровым выходом: выдаёт высокий сигнал (равный VCC) при обнаружении препятствия, также на плате загорается красный светодиод. 2. Опишите подключение метеодатчика 3. ... - трёх осевой датчик ускорения (акселерометр) и угловой скорости (гироскоп).
4	1. ... - микросхема часов реального времени, которая при наличии внешнего автономного питания считает время и всегда готова поделиться им с микроконтроллером. 2. Опишите подключение термистора 3. Этот датчик подключается к любому цифровому пину Arduino, но пин должен быть подтянут к питанию резистором 4.7 кОм.
5	1. ... - выдаёт цифровой сигнал, если замечает перемещение источника тепла в поле своего зрения. 2. Опишите подключение фоторезистора 3. Что используется для получения информации о положении в пространстве, движении, также может быть использован как датчик вибрации и удара.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОДВИНУТОГО УРОВНЯ

4 год обучения

№ билета	Контрольные вопросы
1	1. ... - технология бесконтактного чтения и записи меток. 2. Что нельзя подключать к цифровым пинам, так как она потребляет большой ток и является индуктивной нагрузкой. 3. Впишите недостающее слово(а): ... вращается пошагово и позволяет точно установить свой вал на заданный угол.
2	1. ... - это устройство, преобразующее вращательное механическое движение в цифровой сигнал 2. Какой модуль обеспечивает беспроводную связь UART – COM порт, что позволяет использовать его для удобного обмена данными между Arduino и приложением на смартфоне или программой на компьютере. 3. Впишите недостающее слово(а): ... электронный компонент, позволяющий при помощи небольшого напряжения и тока (с пина микроконтроллера) управлять мощной нагрузкой постоянного тока, которую пин МК сам питать не в состоянии: моторы, клапаны, мощные светодиоды и так далее.
3	1. ... - орган управления с двумя аналоговыми осями (X и Y) и одной кнопкой. 2. Что крепится при помощи двух длинных винтов и гаек, а также двух акриловых деталей. 3. Впишите недостающее слово(а): ... поворачивает свой выходной вал в диапазоне ~180 градусов и обладает вполне приличным моментом для перемещения частей механизмов.
4	1. ... - переменный резистор, олицетворяющий собой резистивный делитель напряжения с подвижной средней точкой. 2. У какого модуля плата основана на микросхеме TTP223, снабжена светодиодом-индикатором нажатия, антенной (площадка с надписью TOUCH), двумя переключателями для настройки и пинами для подключения. 3. Впишите недостающее слово(а): имеет чисто механический контакт, то есть физически замыкает контакты. Это позволяет коммутировать нагрузку как переменного, так и постоянного тока в широком диапазоне напряжений: от 0 до сетевого, то есть 220 Вольт.
5	1. ... - самый базовый элемент ввода данных в микроконтроллер. 2. Что работает по классической схеме H-мост, по два пина управления на каждый мотор. 3. Впишите недостающее слово(а): ... замыкает контакт при нажатии, что может быть использовано для передачи через неё электрического сигнала на пин МК.

ПРИМЕР РАБОЧЕГО ЛИСТА УЧЕНИКА

Название темы - Эксперимент «Маячок»

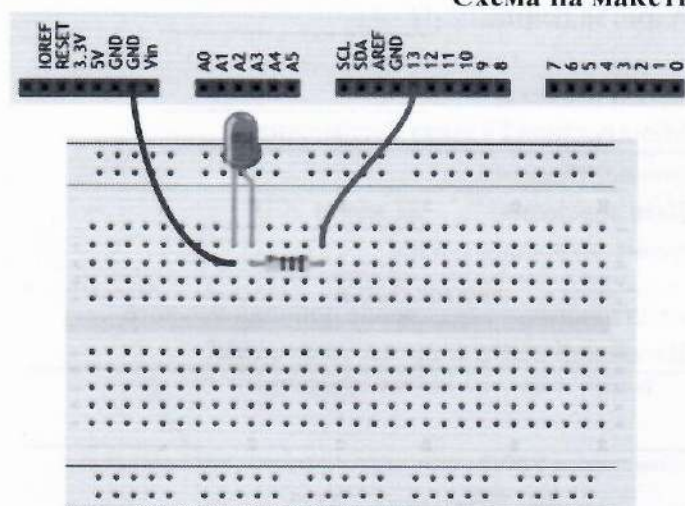
Список деталей для эксперимента

- 1 плата Arduino Uno
- 1 беспаячная макетная плата
- 1 светодиод
- 1 резистор номиналом 220 Ом
- 2 провода «папа-папа»

Принципиальная схема



Схема на макетке



Обратите внимание

- Не забудьте, как соединены рельсы в беспаячной макетной плате. Если на вашей макетке красная и синяя линии вдоль длинных рельс прерываются в середине, значит проводник внутри макетки тоже прерывается!
- Катод («минус») светодиода — короткая ножка, именно её нужно соединять с землёй (GND)
- Не пренебрегайте резистором, иначе светодиод выйдет из строя
- Выбрать резистор нужного номинала можно с помощью таблицы маркировки или с помощью мультиметра в режиме измерения сопротивления
- Плата Arduino имеет три пина GND, используйте любой из них

Скетч

```
p010_blink.ino
void setup()
{
  // настраиваем пин №13 в режим выхода,
  // т.е. в режим источника напряжения
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```



```

void loop()
{
    // подаём на пин 13 «высокий сигнал» (англ. «high»), т.е.
    // выдаём 5 вольт. Через светодиод побежит ток.
    // Это заставит его светиться
    digitalWrite(13, HIGH);

    // задерживаем (англ. «delay») микроконтроллер в этом
    // состоянии на 100 миллисекунд
    delay(100);

    // подаём на пин 13 «низкий сигнал» (англ. «low»), т.е.
    // выдаём 0 вольт или, точнее, приравниваем пин 13 к земле.
    // В результате светодиод погаснет
    digitalWrite(13, LOW);

    // замираем в этом состоянии на 900 миллисекунд
    delay(900);

    // после «размораживания» loop сразу же начнёт исполняться
    // вновь, и со стороны это будет выглядеть так, будто
    // светодиод мигает раз в 100 мс + 900 мс = 1000 мс = 1 сек
}

```

Пояснения к коду

- Процедура `setup` выполняется один раз при запуске микроконтроллера. Обычно она используется для конфигурации портов микроконтроллера и других настроек
- После выполнения `setup` запускается процедура `loop`, которая выполняется в бесконечном цикле. Именно этим мы пользуемся в данном примере, чтобы маячок мигал постоянно
- Процедуры `setup` и `loop` должны присутствовать в любой программе (скетче), даже если вам не нужно ничего выполнять в них — пусть они будут пустые, просто не пишите ничего между фигурными скобками. Например:

```

void setup()
{
}

```

- Запомните, что каждой открывающей фигурной скобке `{` всегда соответствует закрывающая `}`. Они обозначают границы некоего логически завершённого фрагмента кода. Следите за вложенностью фигурных скобок. Для этого удобно после каждой открывающей скобки увеличивать отступ на каждой новой строке на один символ табуляции (клавиша `Tab`)
- Обращайте внимание на `;` в концах строк. Не стирайте их там, где они есть, и не добавляйте лишних. Вскоре вы будете понимать, где они нужны, а где нет.
- Функция `digitalWrite(pin, value)` не возвращает никакого значения и принимает два параметра:
 - `pin` — номер цифрового порта, на который мы отправляем сигнал
 - `value` — значение, которое мы отправляем на порт. Для цифровых портов значением может быть `HIGH` (высокое, единица) или `LOW` (низкое, ноль)
- Если в качестве второго параметра вы передадите функции `digitalWrite` значение, отличное от `HIGH`, `LOW`, `1` или `0`, компилятор может не выдать ошибку, но считать, что передано `HIGH`. Будьте внимательны

• Обратите внимание, что использованные нами константы: INPUT, OUTPUT, LOW, HIGH, пишутся заглавными буквами, иначе компилятор их не распознает и выдаст ошибку. Когда ключевое слово распознано, оно подсвечивается синим цветом в Arduino IDE

Вопросы для проверки себя

Что будет, если подключить к земле анод светодиода вместо катода?

Что будет, если подключить светодиод с резистором большого номинала (например, 10 кОм)?

Что будет, если подключить светодиод без резистора?

Зачем нужна встроенная функция pinMode? Какие параметры она принимает?

Зачем нужна встроенная функция digitalWrite? Какие параметры она принимает?

С помощью какой встроенной функции можно заставить микроконтроллер ничего не делать?

В каких единицах задается длительность паузы для этой функции?

Задания для самостоятельного решения

Сделайте так, чтобы маячок светился полсекунды, а пауза между вспышками была равна одной секунде

Измените код примера так, чтобы маячок включался на три секунды после запуска устройства, а затем мигал в стандартном режиме

ПРИМЕР ДОСКИ УСПЕВАЕМОСТИ

Дата	Тема занятия	Успеваемость			
		Иванов И.И.	Петров П.П.	...	ФИО ученика
01.09.22	Вводное занятие. Введение в программу. История развития Arduino GeygerKit PRO Инструментарий по технике безопасности.				ФИО ученика
06.09.22	Знакомство с Arduino GeygerKit PRO				
08.09.22	Изучение свойств программы <i>Fritzing</i>				
...					
...					
...					
...					
...					

Примечание:

-  - Низкий уровень – изначально прибегает к помощи педагога, затрудняется при ответе на вопросы
-  - Средний уровень – частично прибегает к помощи педагога и обучающихся, отвечает на вопросы педагога
-  - Высокий уровень – самостоятельно конструирует и программирует, отвечает на вопросы педагога без трудностей
-  - Повышенный уровень – выполнено дополнительное задание