

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА РЕУТОВ
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества»

Московская область, 143966
Реутов, ул. Строителей, д. 11

телефон (факс) (495) 528-55-62
e-mail: reut_ddt@mosreg.ru

«Согласовано»

Педагогический совет МБУ ДО «ДДТ»

Протокол № 1
от « 02 » 09 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА НА ARDUINO»**

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 9 - 12 лет

Срок реализации: 2 года, 288 ч.

Автор-составитель:
Сабиров Тимур Шамильевич,
педагог дополнительного образования

г. Реутов
2024 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на Arduino» (далее по тексту – "Программа") предназначена для школьников, интересующихся техническими науками и желающих углубить свои знания в области электроники, программирования и робототехники.

Направленность Программы «Робототехника на Arduino» - техническая.

Программа «Робототехника на Arduino» (базовый уровень) является образовательной программой, направленной на обучение школьников основам робототехники и программирования с использованием платформы Arduino. Эта платформа представляет собой открытую аппаратно-программную среду, которая позволяет создавать интерактивные устройства и системы управления ими.

Данная программа является дополнительной, поскольку специальный курс в дисциплины общеобразовательной школы не входит.

Программа является общеобразовательной - в ее содержание входит знакомство с основами электроники, освоение специфичных профессиональных знаний, умений и навыков. Программа интегрированная, т.к. сочетает в себе несколько видов деятельности.

Программа направлена на поддержку детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Содержание Программы разработано, чтобы помочь развитию личности ребенка, а также мотивировать интерес к исследованиям, проектной деятельности и техническому творчеству.

Программа призвана стимулировать интерес учащихся к активному участию в проектной и научно-исследовательской деятельности, а также выступлению с результатами на конференциях и конкурсах различных уровней в РФ и за рубежом.

Нормативно-правовые основания:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от

29.12.2012 №273-ФЗ

2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерством просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629)

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;

5. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

7. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом творчества»

Новизна, актуальность

Современное развитие электроники и рост мощности вычислительных систем привели к тому, что в настоящее время электронные компоненты и программные комплексы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до детских игрушек. Современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий и научных открытий, развитие которых оказывает серьезное влияние на общество. Так, современный подросток

окружен электронными устройствами, и не может представить свою жизнь без них, современные «гаджеты» вызывают максимальный интерес для большинства подростков.

Стоит отметить, что в школьных программах по физике, математике и информатике зачастую отсутствует прикладной аспект получаемых знаний.

Именно изучение и разработка электронных устройств может продемонстрировать обучающимся всю мощь знаний, которые они получают в школе. Раннее осознание того факта, что образование имеет прикладное значение, а не ограничивается сдачей государственных экзаменов, может послужить для подростков тем самым стимулом, которого им зачастую не хватает для успешного обучения в школе.

При этом не стоит забывать, что сегодняшние школьники, вне зависимости от избранной специальности, будут пользоваться информационными системами различного уровня и использовать технические устройства в дальнейшей учебе и в обычной жизни. Тем же, кто выберет продолжение учебы по техническому направлению, предстоит использовать электронные устройства в научно-исследовательских работах или принимать участие в разработке или производстве электронных устройств.

Таким образом, развитие научно-технического творчества на основе предлагаемой программы является актуальным.

Отличительные особенности, педагогическая целесообразность

Практические занятия типовых образовательных программ предлагают в основном учебные опыты, изготовление демонстрационных стендов, иногда сложных робототехнических устройств, что в виду отсутствия соответствующих знаний или навыков, не всегда выполнимо и снижает интерес у учащихся к обучению.

Кроме этого, в большинстве типовых программ теоретическая часть обучения поставлена на первое место и превалирует над практической, таким образом, утрачивается возможность получения учащимся столь ценного

навыка исследователя.

Теоретические знания формируются на основе результатов экспериментов или результатов практических заданий, что стимулирует желание учащегося понять, почему происходят те или иные процессы, которые он сам наблюдал в ходе эксперимента. Это и является отличительной особенностью программы – школьники учатся самостоятельно приобретать информацию и применять новые знания на практике.

Практические занятия также строятся вокруг создания различных проектов, управляемых микроконтроллером Arduino. Изучаются возможности, которые предоставляет микроконтроллер для создания учащимися индивидуальных проектов, не описанных ни в одном из типовых курсов.

Отличительна особенность заключается в том, что, реализуя свои проекты, обучающиеся находят свои творческие решения, применяя такие методы как: эксперимент, метод проб и ошибок, самостоятельное изучение моделей роботов, размещенных в сети Интернет. В процессе обучения необходимо не только создать модель робота, но и создать эффективную программу, под управлением которой, робот выполнит поставленную перед ним задачу. Новизной программы также является выявление и сопровождение одаренного ребенка. Значимым условием успешного развития одаренного обучающегося является максимальная индивидуализация их творческой деятельности.

Обучение проходит в форме непрерывного диалога между преподавателем и учащимся, что помогают освоить материал в короткие сроки. Содержание каждого занятия составлено так, чтобы у обучаемого была возможность увидеть результаты своего труда.

Указанный формат занятий стимулирует у учеников интерес к проектно-исследовательской деятельности и мотивирует успешно выступать на школьных конкурсах научных работ.

Диапазон интересов и творческих путей, которые предлагает данная

программа учащимся, очень широк. Это и создание простейших электротехнических схем, и довольно сложные технические проекты, управляемые микроконтроллером.

Осваивая техническое конструирование, учащиеся сталкиваются с необходимостью выйти за рамки школьного образования - получить новые знания и освоить ряд профессионально-прикладных навыков, необходимых для реализации проектов, что формирует метапредметные задачи программы - потребность в саморазвитии, самостоятельности, ответственности.

Разработка собственных инженерных проектов в Изобретариуме поможет школьникам в выборе будущей профессии, а победы в технических конкурсах окажут серьезную поддержку при поступлении в ведущие университеты России.

Цель: развитие у обучающихся творческих способностей и формирование психологии «созидателя», приобретение навыков самообразования и привычки находить применение своим знаниям и опыту, а также пробудить интерес к созданию социально-значимых проектов, направленных на решение проблем, стоящих перед человечеством в различных сферах, т.е. направлена на формирование у подростков качеств, которые столь востребованы современным обществом и государством.

Задачи:

образовательные:

- сформировать основные знания о физике, математике, программировании, электротехнике.
- сформировать первоначальные знания о конструкции робототехнических и электронных устройств;
- сформировать понимание о назначении и функции электронных компонентов;
- обучить приемам работы с измерительным инструментом;

- научить программированию электронных устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

воспитательные:

- формирование способности к самообразованию, саморазвитию и личностному самоопределению;
- формирование ответственного отношения к выполнению задания;
- формирование самомотивации к обучению и целенаправленной деятельности;
- формирование установок на безопасный, здоровый образ жизни, на мотивацию к труду, к бережному отношению к материальным и духовным ценностям;

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;
- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного воображения учащихся;

Предполагаемые результаты:

Личностные планируемые результаты:

- Способность самостоятельно определять цели обучения и планировать пути их достижения
- Развитие навыков самоконтроля и самооценки
- Умение организовывать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками
- Формирование творческой инициативы и самостоятельности
- Развитие навыков логического мышления и анализа
- Способность отстаивать свою точку зрения и находить ответы на вопросы

Метапредметные планируемые результаты:

- Приобретение знаний о конструкции робототехнических и электронных устройств
- Навыки программирования электронных устройств
- Умение конструировать и проектировать
- Навыки использования информационных технологий
- Понимание правил безопасной работы с инструментам

Предметные образовательные результаты:

- Понимание принципов работы робототехнических и электронных устройств
- Навыки программирования
- Умение конструировать и проектировать с помощью средств информационных технологий

Воспитательная работа

Цель: создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

- формирование способности к самообразованию, саморазвитию и личностному самоопределению;
- формирование ответственного отношения к выполнению задания;
- формирование самомотивации к обучению и целенаправленной деятельности;
- формирование установок на безопасный, здоровый образ жизни, на мотивацию к труду, к бережному отношению к материальным и духовным ценностям;
- формирование способности эмоционально-позитивной реакции на эстетические потребности;
- формирование готовности и способности к самостоятельной и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе.

Планируемые результаты:

- активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;
- проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

Адресат Программы

Возраст детей – 9-12 лет.

Группы - разновозрастные (допускается разновозрастные, учитывая индивидуальные способности детей).

Количество детей в группах не более 15 человек. Такое количество детей позволяет полноценно реализовать задачи, поставленные программой.

Состав группы – смешанный.

Режим реализации Программы

Сроки реализации программы – 2 года

Количество часов – 288ч.

1 год обучения — 144 часа

Занятия в группах проводятся очно два раза в неделю по два академических часа

Количество часов в неделю – 4 ч.

2 год обучения— 144 часа ;

Занятия в группах проводятся очно два раза в неделю по два академических часа

Количество часов в неделю – 4 ч.

Используются следующие формы проведения занятий:

- групповые занятия;
- индивидуальная и групповая работа над проектом;
- проведение презентаций, защит проектов;
- демонстрация обучающих видеоматериалов.
- Использование современных информационно-коммуникационных технологий для дистанционного обучения и взаимодействия педагога и обучающегося, в т.ч. предоставление доступа к электронным учебным материалам и тестам для самоконтроля.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1-ЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	14	4	10	Устный опрос

2	Изучение контроллера ARDUINO	110	30	80	Практическая работа
3	Разработка проектов	20	4	16	Практическая работа
	ИТОГО:	144	38	106	
	ВСЕГО ЧАСОВ	144			

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. «Введение» (14 часов)

Теория (4ч): техника безопасности, правила работы с инструментом, основы программирования.

Практика (10ч): Знакомство со средой программирования.

Раздел 2. «Изучение контроллера ARDUINO»

Теория (30ч): Изучение принципов работы электрических компонентов, составление электрических схем, составление алгоритмов и программ.

Практика (80ч): Эксперименты с электронными компонентами, применение на практике, тестирование программ, нахождение и анализ ошибок

Раздел 3. «Разработка проекта»

Теория(4ч): Презентация проекта.

Практика(16ч): Работа над проектом.

Прогнозируемые результаты

Результативность				Форма подведения итогов
<i>Знания</i>	<i>Умения и навыки</i>	<i>Развитие</i>	<i>Воспитание</i>	
Основы физики, математики, программирования, электротехники. Назначение и функции	Понимать простые принципиальные электрические схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате. Различать конструкцию	Технического склада ума; технической интуиции; творчески	Технической культуры; культуры работы в мастерской / лаборатории.	по результатам онлайн тестирования, завершающего

<p>электронных компонентов. Приемы работы с измерительным инструментом. Техника безопасности при работе с измерительным инструментом и электронными устройствами, оборудованием</p>	<p>робототехнических и электронных устройств. Понимать назначение элементов, их функцию и понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь. Понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи. Умение реализовывать задачу по строгому техническому заданию, с нечеткими формулировками в техническом задании. Умение ставить задачи другим обучающимся. Умение работать в команде. Навык работы с измерительными инструментами Формирование навыка ответственного отношения к выполнению задач. Развитие мотивации к обучению и целеустремленной деятельности. Воспитание установок на здоровый образ жизни, бережное отношение к ценностям. Развитие творческой инициативы и самостоятельности. Развитие способности логически излагать мысли, анализировать и</p>	<p>х способностей в области электронных схем и электронных устройств; умения работать в команде над сложными проектами, умение быть лидером команды, распределять задания между членами команды.</p>		<p>изучение темы (группы тем); по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке; по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса организуется участие в конкурсах проектных работ).</p>
---	---	--	--	---

	решать проблемы. Развитие инженерного мышления, навыков конструирования и программирования. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, креативного мышления и пространственного воображения.			
--	---	--	--	--

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Качество освоения образовательной программы и уровня осмысления навыком/умением выражается 4 уровнями:

Низкий: не полностью освоил предмет образовательной программы, допускает существенные ошибки в познаниях и при выполнении практических заданий. В отношении навыка/умения — это самое низкое значение, означающее практически полное отсутствие навыка.

Средний: освоил предмет в полном объеме, но допускает незначительные ошибки в познаниях и при выполнении практических заданий. В отношении навыка/умения — знаком с характером данного действия, умеют выполнять его лишь при достаточной помощи преподавателя.

Хороший: освоил в полном объеме предмет образовательной программы. В отношении навыка/умения — умеет выполнять данное действие самостоятельно, но лишь по образцу, подражая действиям преподавателя или сверстников

Творческий (высокий) уровень: освоил материал образовательной программы (все темы) на высоком уровне, имеет высокие творческие достижения (городского, регионального, федерального уровня), вносит выполнение заданий свой индивидуальный творческий стиль (одаренный ребёнок). Если ребёнок достиг творческого уровня, для него разрабатывается индивидуальный творческий план, ребенок может быть инструктором у

педагога и получает рекомендации для дальнейшего профессионального самоопределения. В отношении навыка/умения — (это самое высокое значение, которое означает выполнение любой задачи, соответствующей формулировке навыка на 100%. Обучающийся достаточно свободно выполнять действия, осознавая каждый шаг).

Ежегодный, полугодовой и промежуточный мониторинг качества обучения осуществляется на основе любого из методов:

1. по результатам устных опросов, онлайн тестирования, завершающего изучение темы (группы тем);
2. по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке - отслеживается динамика обучения учащихся, корректируется деятельность педагога и учащихся для предупреждения неуспеваемости;
3. по результатам участия в технических конкурсах проектов (в случае участия);
4. итоговых (годовых) открытых уроках - определяется уровень знаний, умений и навыков при переходе учащихся в следующую старшую группу;
5. по техническому уровню проектов, выполненных обучающимся (группой обучающихся) в конце учебного года - определяется уровень знаний, умений и навыков при переходе учащихся в следующую старшую группу.

По итогам контроля заполняется ведомость «Уровень освоения программы».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В качестве методического пособия по основным разделам программы используются: учебная литература, учебные фильмы и оборудование учебной мастерской.

Формы организации занятий по базовым темам:

- лекции с элементами обсуждения новых тем в форме творческого поиска;
- проведение экспериментов с использованием электронных

КОМПОНЕНТОВ;

- просмотр и обсуждение учебных видеороликов;
- постановка инженерных задач в области электроники;
- сборка и наладка электрических схем;
- работа над индивидуальными и групповыми проектами (изготовление устройств и сборка электрических схем);
- итоговые занятия в виде конкурсов проектов;
- открытые занятия для родителей.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

- создание творческой и дружеской атмосферы в группе;
- создание атмосферы бесконфликтных ситуаций;
- разрешение любых ситуаций коллективно, доброжелательно;
- поощрение побуждений обучающихся в получении новых знаний, к проектно-исследовательской деятельности;
- проведение выставок проектов, созданных обучающимися;
- участие обучающихся в научно-технических конкурсах
- сплочение обучающихся, выработка командного духа в группе учащихся;
- овладение навыками работы с приборами и инструментами;

Структура проведения теоретической части занятий:

1. Организационные моменты.
2. Объяснение и обсуждение нового материала, показ и обсуждение фильмов и материалов лекции;
3. Подведение итогов.

Структура проведения практической части занятий:

1. Организационные моменты.
2. Постановка преподавателем инженерной задачи, и обсуждение с учениками способов её решения, или выдача ученикам индивидуальных

заданий;

3. Описание учениками технологии выполнения задачи (или индивидуальных заданий);

4. Опрос учеников по правилам техники безопасности (в случае выдачи ученикам заданий на выполнение работ на оборудовании, или с использованием инструментов);

5. Допуск учеников до выполнения работы, выдача им необходимых электронных компонентов, материалов, инструментов, оборудования, компьютеров;

6. Контроль со стороны преподавателя за выполнением работы учениками;

7. Оценка преподавателем качества выполненной работы;

8. Приведение учениками в порядок рабочих мест на оценку (уборка производственных отходов, наведение порядка на рабочих столах, верстаках), сдача инструмента, компьютеров и оборудования преподавателю;

9. Подведение итогов.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Учебная мастерская, оборудованная слесарными верстаками, столом для сборки электрических схем, паяльными станциями, компьютерной сетью wifi, персональными компьютерами, интерактивной доской (или проектором с экраном);

2. Ассортимент электронных компонентов, микроконтроллеров, датчиков;

3. Материалы для пайки, соединительные провода, и пр. расходные материалы;

4. Набор слесарного инструмента (на каждый верстак);

5. Набор столярного инструмента (на каждый верстак);

6. Набор контрольно-измерительного инструмента;

7. Спецодежда и средства индивидуальной защиты для учеников и

преподавателя;

8. Стеллажи для хранения материалов и инструментов, шкаф для спецодежды;

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога:

1. Дмитрий Гуськов. Электроника и микроконтроллеры для начинающих. – М.: КОРОНА-Век, 2017.
2. Мигеля Кэмпбелл, Кэтлин Герагхт. Практическая электроника для всех. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.
3. Владимир Горбов. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: Техносфера, 2013.
4. Джефф Боммерж, Майк Маккарти. Программирование на C++ для начинающих. – М.: Питер, 2014.
5. Дмитрий Чернов. Электронные устройства и схемотехника. – СПб.: Наука и техника, 2019.
6. Дмитрий Ососовский. Основы микроконтроллерных систем. – СПб.: Питер, 2016.

Литература для обучающихся и родителей (законных представителей):

1. Брюс Холлетт. Arduino для начинающих. – СПб.: Питер, 2018.
2. Дэвид Кук. Arduino. Проекты для начинающих и экспертов. – М.: ДМК Пресс, 2017.
3. Андрей Федяев. 123 проекта Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2015.

Интернет-ресурсы:

1. Instructables. Платформа для пошаговых инструкций по проектной электронике. Электронный ресурс URL: <https://www.instructables.com/> (Дата обращения: 03.05.2024).
2. [Hackster.io](https://hackster.io). Сообщество разработчиков и инженеров, где можно найти проекты, идеи и учебные материалы по электронике и IoT.

Электронный ресурс URL: <https://www.hackster.io/> (Дата обращения: 03.05.2024).

3. Electronics-Lab. Сайт с новостями, проектами, схемами по электронике и микроконтроллерам. Электронный ресурс URL: <https://www.electronics-lab.com/> (Дата обращения: 03.05.2024).

4. All About Circuits. Онлайн-ресурс с учебными материалами, статьями и форумом по электронике, электрике и микроконтроллерам. Электронный ресурс URL: <https://www.allaboutcircuits.com/> (Дата обращения: (Дата обращения: 03.05.2024).

5. TinkerCAD. Онлайн-инструмент для проектирования и моделирования электронных схем и прототипов. Электронный ресурс URL <https://www.tinkercad.com> (Дата обращения: 03.05.2024).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
Дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника на Arduino»

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1. Введение					
1.	Теоретическое занятие	2	Вводное занятие. Правила поведения и техника безопасности.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
2.	Теоретическое занятие	2	Знакомство с контроллером ARDUINO	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
3.	Практическое занятие	2	Электрические схемы.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
4.	Практическое занятие	2	Основные законы электричества.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
5.	Практическое занятие	2	Ознакомление со средой программирования	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
6.	Практическое занятие	2	Решение задач. Построение схем.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
7.	Практическое занятие	2	Ознакомление со средой программирования	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
2. Изучение контроллера Arduino					
8.	Теоретическое занятие	2	Подключение светодиода к источнику питания	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
9.	Практическое занятие	2	Последовательное и параллельное подключение светодиодов.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
10.	Теоретическое занятие	2	Управление светодиодом.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Дискуссия, опрос
11.	Теоретическое занятие	2	Изучение мультиметра.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
12.	Теоретическое занятие	2	Кнопка. Подключение кнопки.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
13.	Практическое занятие	2	Программа «Выключатель»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
14.	Практическое занятие	2	Программа «Кликер»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
15.	Практическое занятие	2	Понятие «Дребезг контактов».	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
16.	Практическое занятие	2	Операторы delay, pinMode, AnalogWrite, AnalogRead	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
17.	Теоретическое занятие	2	Переменные, типы переменных.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
18.	Практическое занятие	2	Сборка схемы «Светофор»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
19.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Управление светофором»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
20.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Управление светофором»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
21.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Управление светофором»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
22.	Практическое занятие	2	Потенциометр	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
23.	Теоретическое занятие	2	Цифровой и аналоговый сигнал Arduino	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
24.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Управление яркостью светодиода»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
25.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Управление яркостью светодиода»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
26.	Теоретическое занятие	2	7-сегментный индикатор	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
27.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Цифровые часы»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
28.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Цифровые часы»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
29.	Практическое занятие	2	Подключение дисплея.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
30.	Теоретическое занятие	2	Вывод текста на экран	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
31.	Практическое занятие	2	Оператор Serial.print	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
32.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Бегущая строка»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
33.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Бегущая строка»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
34.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Бегущая строка»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
35.	Теоретическое занятие	2	Драйвер моторов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
36.	Практическое занятие	2	Подключение моторов к драйверу	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
37.	Практическое занятие	2	Управление движением моторов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
38.	Практическое занятие	2	Сборка подвижной платформы	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
39.	Практическое занятие	2	Программирование движений платформы	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
40.	Практическое занятие	2	Программирование движений платформы	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
41.	Практическое занятие	2	Bluetooth модуль	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
42.	Теоретическое занятие	2	Передача данных	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
43.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Робот с дистанционным управлением»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
44.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Робот с дистанционным управлением»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
45.	Практическое занятие	2	Выполнение задачи «Робот с дистанционным управлением»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
46.	Теоретическое занятие	2	Сервопривод	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
47.	Практическое занятие	2	Подключение сервопривода	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
48.	Практическое занятие	2	Программа управления сервоприводом	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
49.	Практическое занятие	2	Мини проект «Автоматический замок»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
50.	Практическое занятие	2	Мини проект «Автоматический замок»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
51.	Практическое занятие	2	Мини проект «Автоматический замок»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
52.	Теоретическое занятие	2	Ethernet shield	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
53.	Практическое занятие	2	Получение данных из интернета	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
54.	Теоретическое занятие	2	Сервис Юcontrol	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
55.	Практическое занятие	2	Управление компонентами через интернет	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
56.	Практическое занятие	2	Электрическое реле	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
57.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Умный дом»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
58.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Умный дом»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
59.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Умный дом»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
60.	Практическое занятие	2	Мини-проект «Умный дом»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
61.	Теоретическое занятие	2	Датчик влажности	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
62.	Теоретическое занятие	2	Подключение библиотек	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
3. Разработка проектов					
63.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
64.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
65.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
66.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
67.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
68.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
69.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
70.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
71.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
72.	Практическое занятие	2	Подведение итогов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, рефлексия

Итого: 144 ч.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2-ОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Краткое содержание и повторение изученного в первый год обучения	16	4	12	Опрос
2	Работа с микросхемами и электронными приборами	76	10	66	Опрос, практическая работа
3	Подготовка и защита проекта	52	10	42	Практическая работа
	ИТОГО:	144	24	120	
	ВСЕГО ЧАСОВ	144			

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. «Краткое содержание и повторение изученного в первый год обучения» (16 часов)

Теория(4ч): Техника безопасности. Составление электрических схем. Проработка алгоритмов.

Практика(12ч): Выполнение задач, программирование, выполнение задач.

Раздел 2. «Работа с микросхемами и электронными приборами» (76 часов)

Теория(10ч): Принципы работы модулей, операторы, циклы

Практика(66ч): Эксперименты с электронными компонентами, применение на практике, тестирование программ, нахождение и анализ ошибок

Раздел 3. «Подготовка и защита проекта» (52 часа)

Теория(10ч): Презентация проекта.

Практика(42ч): Разработка проекта. Составление презентации.

Прогнозируемые результаты

Результативность				Форма подведе ния итогов
<i>Знания</i>	<i>Умения и навыки</i>	<i>Развитие</i>	<i>Воспитание</i>	
<p>Основы физики, математики, программирования, электротехники. Назначение и функции электронных компонентов. Приемы работы с измерительным инструментом. Техника безопасности при работе с измерительным инструментом и электронными устройствами, оборудованием</p>	<p>Понимать простые принципиальные электрические схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате. Различать конструкцию робототехнических и электронных устройств. Понимать назначение элементов, их функцию и понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь. Понимать ограничения и правила техники функционирования цепи. Умение реализовывать задачу по строгому техническому заданию, с нечеткими формулировками в техническом задании. Умение ставить задачи другим обучающимся. Умение работать в команде. Навык работы с измерительными инструментами Формирование навыка ответственного отношения к выполнению задач. Развитие мотивации к</p>	<p>Технического склада ума; технической интуиции; творческих способностей в области электронных схем и электронных устройств; умения работать в команде над сложными проектами, умение быть лидером команды, распределять задания между членами команды.</p>	<p>Технической культуры; культуры работы в мастерской / лаборатории.</p>	<p>по результатам онлайн тестирования, завершающего изучение темы (группы тем); по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке; по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса организуется участие в конкурсах проектных работ).</p>

	<p>обучению и целеустремленной деятельности. Воспитание установок на здоровый образ жизни, бережное отношение к ценностям. Развитие творческой инициативы и самостоятельности. Развитие способности логически излагать мысли, анализировать и решать проблемы. Развитие инженерного мышления, навыков конструирования и программирования. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, креативного мышления и пространственного воображения.</p>			
--	--	--	--	--

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Качество освоения образовательной программы и уровня осмысления навыком/умением выражается 4 уровнями:

Низкий: не полностью освоил предмет образовательной программы, допускает существенные ошибки в познаниях и при выполнении практических заданий. В отношении навыка/умения — это самое низкое значение, означающее практически полное отсутствие навыка.

Средний: освоил предмет в полном объеме, но допускает незначительные ошибки в познаниях и при выполнении практических заданий. В отношении навыка/умения — знаком с характером данного действия, умеют выполнять его лишь при достаточной помощи преподавателя.

Хороший: освоил в полном объеме предмет образовательной

программы. В отношении навыка/умения — умеет выполнять данное действие самостоятельно, но лишь по образцу, подражая действиям преподавателя или сверстников

Творческий (высокий) уровень: освоил материал образовательной программы (все темы) на высоком уровне, имеет высокие творческие достижения (городского, регионального, федерального уровня), вносит выполнение заданий свой индивидуальный творческий стиль (одаренный ребёнок). Если ребёнок достиг творческого уровня, для него разрабатывается индивидуальный творческий план, ребенок может быть инструктором у педагога и получает рекомендации для дальнейшего профессионального самоопределения. В отношении навыка/умения — (это самое высокое значение, которое означает выполнение любой задачи, соответствующей формулировке навыка на 100%. Обучающийся достаточно свободно выполнять действия, осознавая каждый шаг).

Ежегодный, полугодовой и промежуточный мониторинг качества обучения осуществляется на основе любого из методов:

6. по результатам устных опросов, онлайн тестирования, завершающего изучение темы (группы тем);
7. по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке - отслеживается динамика обучения учащихся, корректируется деятельность педагога и учащихся для предупреждения неуспеваемости;
8. по результатам участия в технических конкурсах проектов (в случае участия);
9. итоговых (годовых) открытых уроках - определяется уровень знаний, умений и навыков при переходе учащихся в следующую старшую группу;
10. по техническому уровню проектов, выполненных обучающимся (группой обучающихся) в конце учебного года - определяется уровень знаний, умений и навыков при переходе учащихся в следующую старшую группу.

По итогам контроля заполняется ведомость «Уровень освоения программы».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В качестве методического пособия по основным разделам программы используются: учебная литература, учебные фильмы и оборудование учебной мастерской.

Формы организации занятий по базовым темам:

- лекции с элементами обсуждения новых тем в форме творческого поиска;
- проведение экспериментов с использованием электронных компонентов;
- просмотр и обсуждение учебных видеороликов;
- постановка инженерных задач в области электроники;
- сборка и наладка электрических схем;
- работа над индивидуальными и групповыми проектами (изготовление устройств и сборка электрических схем);
- итоговые занятия в виде конкурсов проектов;
- открытые занятия для родителей.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

- создание творческой и дружеской атмосферы в группе;
- создание атмосферы бесконфликтных ситуаций;
- разрешение любых ситуаций коллективно, доброжелательно;
- поощрение побуждений обучающихся в получении новых знаний, к проектно-исследовательской деятельности;
- проведение выставок проектов, созданных обучающимися;
- участие обучающихся в научно-технических конкурсах
- сплочение обучающихся, выработка командного духа в группе учащихся;
- овладение навыками работы с приборами и инструментами;

Структура проведения теоретической части занятий:

1. Организационные моменты.
2. Объяснение и обсуждение нового материала, показ и обсуждение фильмов и материалов лекции;
3. Подведение итогов.

Структура проведения практической части занятий:

10. Организационные моменты.
11. Постановка преподавателем инженерной задачи, и обсуждение с учениками способов её решения, или выдача ученикам индивидуальных заданий;
12. Описание учениками технологии выполнения задачи (или индивидуальных заданий);
13. Опрос учеников по правилам техники безопасности (в случае выдачи ученикам заданий на выполнение работ на оборудовании, или с использованием инструментов);
14. Допуск учеников до выполнения работы, выдача им необходимых электронных компонентов, материалов, инструментов, оборудования, компьютеров;
15. Контроль со стороны преподавателя за выполнением работы учениками;
16. Оценка преподавателем качества выполненной работы;
17. Приведение учениками в порядок рабочих мест на оценку (уборка производственных отходов, наведение порядка на рабочих столах, верстаках), сдача инструмента, компьютеров и оборудования преподавателю;
18. Подведение итогов.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

9. Учебная мастерская, оборудованная слесарными верстаками, столом для сборки электрических схем, паяльными станциями, компьютерной сетью wifi, персональными компьютерами, интерактивной доской (или

проектором с экраном);

10. Ассортимент электронных компонентов, микроконтроллеров, датчиков;

11. Материалы для пайки, соединительные провода, и пр. расходные материалы;

12. Набор слесарного инструмента (на каждый верстак);

13. Набор столярного инструмента (на каждый верстак);

14. Набор контрольно-измерительного инструмента;

15. Спецодежда и средства индивидуальной защиты для учеников и преподавателя;

16. Стеллажи для хранения материалов и инструментов, шкаф для спецодежды;

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога:

1. Дмитрий Гуськов. Электроника и микроконтроллеры для начинающих. – М.: КОРОНА-Век, 2017.

2. Мигеля Кэмпбелл, Кэтлин Герагхт. Практическая электроника для всех. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.

3. Владимир Горбов. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: Техносфера, 2013.

4. Джефф Боммерж, Майк Маккарти. Программирование на C++ для начинающих. – М.: Питер, 2014.

5. Дмитрий Чернов. Электронные устройства и схемотехника. – СПб.: Наука и техника, 2019.

6. Дмитрий Ососовский. Основы микроконтроллерных систем. – СПб.: Питер, 2016.

Литература для обучающихся и родителей (законных представителей):

1. Брюс Холлетт. Arduino для начинающих. – СПб.: Питер, 2018.

2. Дэвид Кук. Arduino. Проекты для начинающих и экспертов. – М.:

ДМК Пресс, 2017.

3. Андрей Федяев. 123 проекта Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2015.

Интернет-ресурсы:

1. Instructables. Платформа для пошаговых инструкций по проектной электронике. Электронный ресурс URL: <https://www.instructables.com/> (Дата обращения: 03.05.2024).

2. [Hackster.io](https://www.hackster.io/). Сообщество разработчиков и инженеров, где можно найти проекты, идеи и учебные материалы по электронике и IoT. Электронный ресурс URL: <https://www.hackster.io/> (Дата обращения: 03.05.2024).

3. Electronics-Lab. Сайт с новостями, проектами, схемами по электронике и микроконтроллерам. Электронный ресурс URL: <https://www.electronics-lab.com/> (Дата обращения: 03.05.2024).

4. All About Circuits. Онлайн-ресурс с учебными материалами, статьями и форумом по электронике, электрике и микроконтроллерам. Электронный ресурс URL: <https://www.allaboutcircuits.com/> (Дата обращения: (Дата обращения: 03.05.2024).

5. TinkerCAD. Онлайн-инструмент для проектирования и моделирования электронных схем и прототипов. Электронный ресурс URL <https://www.tinkercad.com> (Дата обращения: 03.05.2024).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
Дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника на Arduino»

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1. Краткое содержание и повторение изученного в первый год обучения					
1.	Теоретическое занятие	2	Вводное занятие. Правила поведения и техника безопасности.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
2.	Практическое занятие	2	Контрольный срез знаний 1 года обучения.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
3.	Теоретическое занятие	2	Разбор ошибок контрольного теста.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
4.	Практическое занятие	2	Знакомство со средой разработки Tinkercad.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
5.	Практическое занятие	2	Практическая задача «Выключатель»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
6.	Практическое занятие	2	Практическая задача «Автоматический будильник»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
7.	Практическое занятие	2	Практическая задача «Регулятор освещения»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
8.	Практическое занятие	2	Практическая задача «Запуск мотора»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
2. Работа с микросхемами и электронными приборами					
9.	Теоретическое занятие	2	Циклы while, for, do	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
10.	Практическое занятие	2	Построение программ и циклов while, for, do	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
11.	Практическое занятие	2	Ультразвуковой дальномер	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
12.	Практическое занятие	2	Ориентирование подвижной в пространстве.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
13.	Практическое занятие	2	Устройство «Радар»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
14.	Теоретическое занятие	2	Оператор тар	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
15.	Теоретическое занятие	2	Массивы в языке C++	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
16.	Теоретическое занятие	2	Разработка контекстного меню управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, практическая работа
17.	Практическое занятие	2	Разработка контекстного меню управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
18.	Практическое занятие	2	Разработка контекстного меню управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
19.	Практическое занятие	2	Энкодер	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
20.	Практическое занятие	2	Шаговый двигатель	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
21.	Практическое занятие	2	Драйвер шагового двигателя	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
22.	Практическое занятие	2	Устройство «Кормушка для животных»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
23.	Практическое занятие	2	Устройство «Кормушка для животных»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
24.	Практическое занятие	2	Устройство «Кормушка для животных»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
25.	Практическое занятие	2	Датчик «Часы реального времени»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
26.	Практическое занятие	2	Устройство «Цифровые часы»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
27.	Практическое занятие	2	Устройство «Цифровые часы»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
28.	Практическое занятие	2	Контроллер NODEmcu	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
29.	Практическое занятие	2	Подключение к Wi-Fi сети	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
30.	Теоретическое занятие	2	Передача данных между контроллерами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос
31.	Практическое занятие	2	Передача данных между контроллерами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
32.	Практическое занятие	2	Передача данных между контроллерами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
33.	Практическое занятие	2	GPRS-Shield	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
34.	Практическое занятие	2	Устройство «Метка»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
35.	Практическое занятие	2	Устройство «Метка»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
36.	Практическое занятие	2	Телефон на базе GPRS-Shield	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
37.	Практическое занятие	2	Телефон на базе GPRS-Shield	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
38.	Практическое занятие	2	Радио-модуль	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
39.	Практическое занятие	2	Микрофон	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
40.	Практическое занятие	2	Устройство «Радиостанция»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
41.	Практическое занятие	2	Устройство «Радиостанция»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
42.	Практическое занятие	2	Устройство «Радиостанция»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
43.	Практическое занятие	2	Устройство «Радиостанция»	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
44.	Практическое занятие	2	Пульт радио управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
45.	Практическое занятие	2	Пульт радио управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
46.	Практическое занятие	2	Пульт радио управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
3. Подготовка и защита проекта					
47.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
48.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
49.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
50.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
51.	Теоретическое занятие	2	Разработка проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, дискуссия
52.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
53.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
54.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
55.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
56.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
57.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
58.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
59.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа

№ занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
60.	Практическое занятие	2	Подготовка к презентации проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
61.	Практическое занятие	2	Подготовка к презентации проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
62.	Практическое занятие	2	Подготовка к презентации проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
63.	Практическое занятие	2	Подготовка к презентации проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
64.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
65.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
66.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
67.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
68.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
69.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
70.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
71.	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа, защита проекта
72.	Практическое занятие	2	Подведение итогов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, рефлексия

Итого: 144 ч.

Карта наблюдений
за результатами освоения обучающимся дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы
Вид диагностики (входящая, промежуточная, итоговая)

№	ФИО обучающегося	Техника безопасности	Основы электроники	Основы работы с микроконтроллером	Основы электромонтажных работ	Работа над индивидуальным и групповыми проектами	Итоговое количество баллов
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							

Высокий уровень - _____ чел. _____ %\

Средний уровень - _____ чел. _____ %

Низкий уровень - _____ чел. _____ %

Оценка результатов

№	Показатели	Уровень	Баллы
1.	Техника безопасности	Высокий: знает и всегда выполняет правило Тб	2
		Средний: знает но выполняет при напоминании педагога	1
		Низкий: не выполняет	0
2.	Основы электроники	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0
3.	Основы работы с микроконтроллером	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0
4.	Основы электромонтажных работ	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0
5.	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0

Подведение итогов

Высокий уровень – 8 – 10 балл

Средний уровень – 6 – 7 балл

Низкий уровень - 0 – 5 балл

Критерии оценивания проектов (баллы)

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения. — 0-2 балла;
*(0 – цель не сформулирована,
 1 – цель сформулирована, но план ее достижения отсутствует (частично представлен),
 2 – Цель сформулирована, четко обоснована, дан подробный план ее достижения)*
2. Постановка и обоснование проблемы проекта — 0-2 балла;
3. Глубина раскрытия темы проекта — 0-2 балла;
4. Анализ хода работы, выводы и перспективы — 0-2 балла;
5. Логика поэтапного планирования (Соблюдение логической последовательности поставленных задач) — 0-2 балла;
6. Наличие итогов и вывода проекта — 0-3 балла;
7. Оригинальность поставленной проблемы — 0-2 балла;
8. Соответствие оформления презентации основным требованиям — 0-2 балла;
9. Защита проекта — 0-3 балла;
*(0 – Презентация не проведена,
 1 – Материал изложен с учетом регламента, автору не удалось заинтересовать аудиторию,
 2 – Автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента,
 3– Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент)*

Параметры оценивания презентации	Выставляемая оценка (от 1 до 3 баллов)
Постановка цели, планирование путей ее достижения	
Постановка и обоснование проблемы проекта	
Глубина раскрытия темы проекта	
Анализ хода работы, выводы и перспективы	
Логика поэтапного планирования	
Наличие итогов и вывода проекта	
Оригинальность поставленной проблемы	
Соответствие оформления презентации основным требованиям	
Защита проекта	
Итоговое количество баллов:	

На презентацию заполняется таблица, где по каждому из критериев присваиваются баллы от 1 до 3, что соответствует степени освоения программы:

1 балл – это низкий уровень,

2 балла – это средний уровень

3 балла – высокий уровень.

Итоговое количество баллов:

Низкий уровень 5 - 7

Средний уровень 8 – 14

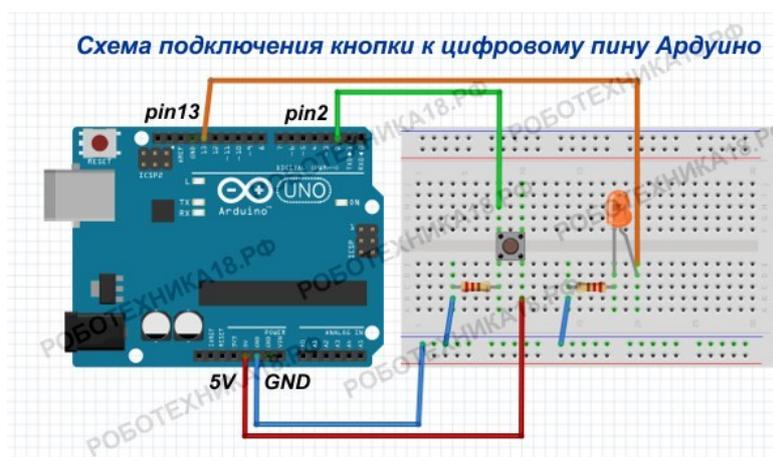
Высокий уровень 15 - 20

Приложение 2. Комплект заданий

1. Пользуясь скетчем программы, соберите схему:

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h> LiquidCrystal_I2C
LCD(0x27,16,2);DHT dht(2, DHT11);
void setup()
{ LCD.init();
  LCD.backlight();
  dht.begin(); }
void loop() {
  float h = dht.readHumidity(); float
  t = dht.readTemperature();
  LCD.setCursor(0,0);
  LCD.print("Humidity: ");
  LCD.print(h);
  LCD.setCursor(0,1);
  LCD.print("Temperature: ");
  LCD.print(t);
  delay(1000);
  LCD.clear(); }
```

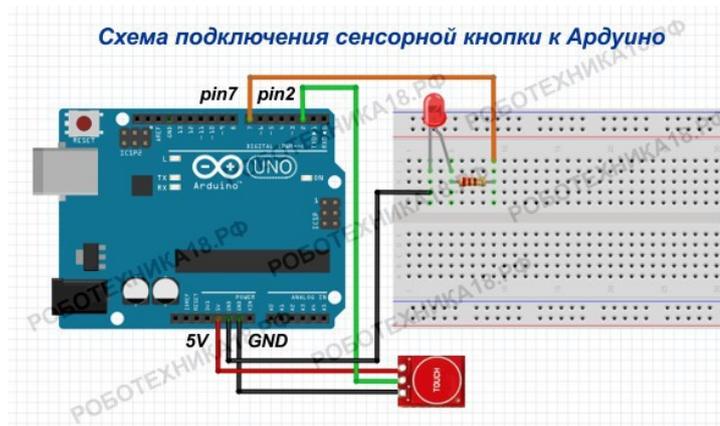
2. Пользуясь монтажной схемой, напишите код программы:



1. Пользуясь скетчем программы, соберите схему:

```
#include <SPI.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Max72xxPanel.h>int
pinCS = 9;
int numberOfHorizontalDisplays = 1;int
numberOfVerticalDisplays = 1;
Max72xxPanel matrix = Max72xxPanel(pinCS, numberOfHorizontalDisplays,
numberOfVerticalDisplays);
void setup() {
  matrix.setIntensity(4); }
void loop() { matrix.drawPixel(3,
  4, HIGH);matrix.write();
  delay(300); matrix.drawPixel(3,
  4, LOW);matrix.write();
  delay(300);}
```

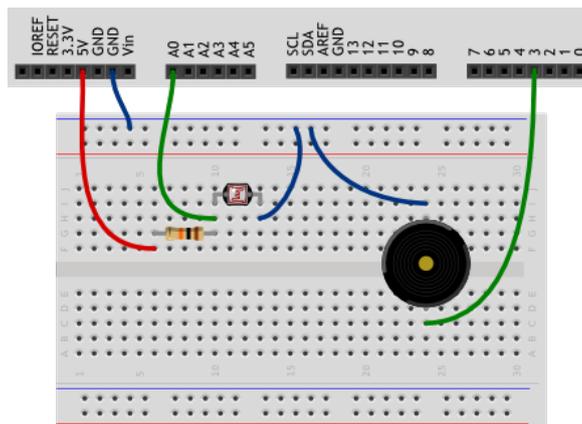
2. Пользуясь монтажной схемой, напишите код программы:



1. Терменвокс (фоторезистор)

Список деталей для эксперимента

- 1 плата Arduino Uno
- 1 макетная плата
- 1 пьезопищалка
- провода «папа-папа»
- 1 резистор номиналом 10 кОм
- 1 фоторезистор



Скетч:

```
#define BUZZER_PIN 3
#define LDR_PIN A0
void setup()
{ pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);}
void loop()
{ int val, frequency;// считываем уровень освещённости так же, как для// потенциометра: в виде значения от 0 до 1023.val = analogRead(LDR_PIN);
// рассчитываем частоту звучания пищалки в герцах (ноту),
// используя функцию проекции (англ. map). Она отображает
// значение из одного диапазона на другой, строя пропорцию.// В нашем случае [0; 1023] -> [3500; 4500]. Так
мы получим частоту от 3,5 до 4,5 кГц.
frequency = map(val, 0, 1023, 3500, 4500); // заставляем пин с пищалкой «вибрировать», т.е. звучать
// (англ. tone) на заданной частоте 20 миллисекунд. При следующих проходах loop, tone будет вызван снова и
снова, и на деле мы услышим непрерывный звук тональностью, которая // зависит от количества света,
попадающего на фоторезистор
tone(BUZZER_PIN, frequency, 20); }
```

Задание:

1. Измените код программы так, чтобы с падением освещенности звук становился ниже (например, падал от 5 кГц до 2,5 кГц)
2. Измените код программы так, чтобы звук терменвокса раздавался не непрерывно, а 10 раз в секунду с различимыми паузами