

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ АПШЕРОНСКИЙ РАЙОН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 9

Принята на заседании  
педагогического /методического совета  
от «31» августа 20\_\_ года  
Протокол № 1

Утверждаю  
Директор МБОУООШ №9  
\_\_\_\_\_ Куценко Т.Н.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

*(ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ, СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЙ, ТЕХНИЧЕСКОЙ, ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ, ТУРИСТСКО-  
КРАЕВЕДЧЕСКОЙ)*

**«Программирование на Arduino»**

*наименование программы*

Уровень программы    ознакомительный  
Срок реализации 1 год (36 ч.)  
Возрастная категория от 13 до 15 лет  
Состав группы: \_\_\_\_  
Форма обучения: Очная  
Вид программы: модифицированная  
Программа реализуется на основе средств бюджета  
ID – номер Программы в Навигаторе: \_\_\_\_\_

Автор-составитель  
Варданян Сергей Самвелович  
педагог дополнительного образования

г.Апшеронск, 2023\_

## Содержание

### **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты**

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
- 1.4. Планируемые результаты

### **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Список литературы

Приложение № 1

Приложение № 2

## Паспорт программы

Наименование муниципалитета	Муниципальное образование Апшеронский район
Наименование организации	МБОУООШ №9
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	
Полное наименование программы	Программирование на Arduino
Механизм финансирования (ПФДО, муниципальное задание, внебюджет)	Муниципальное задание
ФИО автора (составителя) программы	Варданян Сергей Самвелович
Краткое описание программы	
Форма обучения	Очная
Уровень содержания	Базовый
Продолжительность освоения (объём)	1 год (36 ч.)
Возрастная категория	от 13 до 15 лет
Цель программы	<b>ознакомительный</b>
Задачи программы	<i>Образовательные (предметные):</i>  <i>Личностные:</i>  <i>Метапредметные:</i>
Ожидаемые результаты	<i>Предметные результаты:</i>  <i>Личностные результаты:</i>  <i>Метапредметные результаты:</i>
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Доступно
Возможность реализации в сетевой форме	Да
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Да
Материально-техническая база	

# Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

## Пояснительная записка

### Направленность программы:

Дополнительная общеобразовательная программа «Программирование на Arduino» имеет техническую направленность, а также программного обеспечения как инструмента для обучения школьников.

**Работа в объединении организуется и проводится в соответствии с нормативными документами:**

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы: -Федеральный закон «Об образовании российской Федерации» от 29 12 2012 г. № 273-ФЗ;

-Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 г. № 06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей»;

-Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18.11.2015 г. № 09-3242;

-Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 11 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 09 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;

-СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства образования республики Мордовия от 4 03 2019 г. № 211 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в республике Мордовия»;

**Новизна программы** заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий. Занимаясь по данной программе, учащиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы современной производственной деятельности, особенности обработки различных материалов. Для обучающихся создана платформа нового образовательного формата в области инженерных наук, основанного на проектной командной деятельности. А также созданы все условия для формирования изобретательного мышления. Отличительными чертами программы является ее техническая направленность и практическая значимость. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике и инженерным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую конструкторскую и технологическую деятельность учащихся. В учебных группах дети могут удовлетворить свои желания по изготовлению того или иного артефакта различной сложности. В этом им помогает педагог, который создает новые учебные программы, обеспечивает их новейшим методическим сопровождением и технологиями.

**Актуальность** обусловлена необходимостью ознакомить обучающихся с работой современного высокотехнологичного оборудования, а также подготовить детей к планированию и проектированию разноуровневых технических проектов. Освоение программы позволит обучающимся сформировать предпрофессиональные навыки в рамках дополнительного образования. Актуальность также обусловлена потребностью разных категорий обучающихся осваивать навыки работы на высокотехнологичном оборудовании.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в создании особой развивающей среды, для выявления и развития общих и творческих способностей, обучающихся и формировании практических навыков работы. Получение различных компетенций на базе

позволит обучающимся окунуться в сферу производственной деятельности, что будет основой саморазвития и непрерывного обучения. Образовательная программа позволит ребенку получить практические навыки в работе на современном оборудовании, познакомит с программным обеспечением для работы с векторной графикой и объемными моделями, а также научит подбирать режимы работы с различными материалами.

**Отличительные особенности программы** дает возможность освоить навыки работы на высокотехнологичном оборудовании с учетом индивидуальных возможностей обучающегося. В программе уделяется большое внимание практической деятельности учащихся. Программа основана на принципах деятельностного подхода и развивающего обучения от простого к сложному, программа способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля

### **Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Программирование на Arduino» ориентирована на работу с детьми 13-15 лет. Программа предусматривает возможность обучения в одной группе детей разных возрастов с различным уровнем подготовленности к занятиям техническим творчеством.

### **Уровень программы, объем и сроки.**

Программа относится к базовому уровню и рассчитана на 36 часов (1 год) обучения. Срок реализации 36 недель (9 месяцев).

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 часа. Продолжительность занятия (академический час) не превышает 45 минут, перерыв для отдыха 10 минут.

**Форма обучения:** очная. В случае перехода на электронное обучение с применением дистанционных технологий основные формы проведения учебных занятий - практические занятия, мастер-классы, видеоконференции. Обучение может быть организовано в режиме вебинара, через электронную почту. Контроль самостоятельных занятий и проверка заданий может осуществляться педагогом как в очном, онлайн режиме, так и по электронной переписке. Индивидуальные консультации педагог может проводить на базе ресурса Сферум, Telegram.

## **1.2 Цель и задачи программы**

### **Цель программы:**

- \* создать условия для формирования и развития у обучающихся интереса к изучению информатики и информационных технологий;
- \* развивать алгоритмическое мышление учащихся
- \* расширить спектр посильных учащимся задач из различных областей знаний, решаемых с помощью формального исполнителя;
- \* познакомить со спецификой профессии программиста

### **Задача программы**

### **Обучающие:**

- \* обучение основным базовым алгоритмическим конструкциям

\* освоение первоначальных навыков в работе на компьютере с использованием интегрированной среды Ардуино ;

\* обучение основам алгоритмизации и программирования

\* приобщении к проектнотворческой деятельности;

### **Воспитательные:**

\* воспитывать интерес к занятиям информатикой;

\* воспитывать культуру общения между учащимися;

\* воспитывать культуру безопасного труда при работе за компьютером;

\* воспитание целеустремленности и результативности в процессе решении учебных задач;

### **Развивающие:**

\* развивать познавательный интерес школьников;

\* развивать творческое воображение, математическое и образное мышление учащихся;

\* развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации;

\* развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе.

Программа рассчитана на один учебный год, в количестве **36** часов .

Продолжительность занятий составляет 40 минут.

Планируемые результаты:

\* усвоить темы по математике, выходящие за рамки школьного курса по информатике; её ключевые понятия;

\* помочь учащимся овладеть способами исследовательской деятельности;

\* формировать творческое мышление;

\* способствовать улучшению качества решения задач различного уровня сложности учащимися.

***Учащиеся, посещающие курс, в конце учебного года научатся:***

\* находить наиболее рациональные способы решения логических задач;

\* оценивать логическую правильность рассуждений;

\* владеть алгоритмами решения задач;

- \* объяснять структуру основных алгоритмических конструкций и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- \* узнать основные типы данных и операторы (процедуры) для среды Ардуино;
- \* уметь разрабатывать и записывать на языке программирования типовые алгоритмы;
- \* уметь организовать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи;

### **Условия достижения поставленных задач и цели**

Для достижения поставленных задач занятия кружка проводятся в форме от простого к сложному. Учащиеся вспоминают свои знания по алгоритмизации и на их основе учатся составлять программы в среде Ардуино. При разработке программы учитывался возраст учащихся, используется сочетание теоретического материала с практическим занятием на компьютере. Для практической работы на каждом компьютере установлена среда Arduino IDE, где учащиеся могут реализовать свои программы и посмотреть результат их выполнения.

### ***Система оценки достижений обучающихся:***

- \* успешное выполнение тестовых, самостоятельных, творческих работ;
- \* участие в различных конкурсах, олимпиадах, соревнованиях,
- \* активность в проектах во внеурочной деятельности.

### ***Основной инструментарий оценивания результатов:***

- \* выполнение самостоятельных и тестовых работ;
- \* выполнение практических работ

### **Общая характеристика курса внеурочной деятельности**

Программирование - стержень профильного курса информатики. Часто говорят, что в современных условиях развитого прикладного программного обеспечения изучение программирования потеряло свое значение как средство подготовки основной массы школьников к труду, профессиональной деятельности. С одной стороны, это действительно так, но, с другой стороны, изучение основ программирования связано с целым рядом умений и навыков

(организация деятельности, планирование ее и т.д.), которые по праву носят общеинтеллектуальный характер и формирование которых - одна из приоритетных задач современной школы. Очень велика роль изучения программирования для развития мышления школьников, формирования многих приемов умственной деятельности. Здесь роль информатики сходна с ролью математики в школьном образовании. Алгоритмизация и программирование - это наиболее важный раздел курса «Информатика и ИКТ», изучение которого позволяет решать целый ряд дидактических и педагогических задач. Как и математика, программирование очень хорошо тренирует ум, развивает у человека логическое и комбинаторное мышление. Данный курс рассчитан на учащихся 8-х классов, предназначен для развития навыков алгоритмического мышления. Курс последовательно и целенаправленно вовлекает учащегося в процесс самостоятельного и осмысленного составления законченных алгоритмов и программ, вырабатывает необходимые составляющие алгоритмической и программистской грамотности:

- \* ясный и понятный стиль
- \* надежность и эффективность решений,
- \* умение организовать переборы и ветвления

Основная цель данного курса: формирование интереса к изучению профессии, связанной с программированием; алгоритмической культуры.

**Основными формами** организации учебно-познавательной деятельности учащихся являются:

- \* изложение узловых вопросов курса лекционный метод
- \* собеседования (дискуссии)
- \* тематическое комбинированное занятие
- \* решение нестандартных задач
- \* знакомство с литературой по программированию
- \* самостоятельная работа,



- \* работа в парах, в группах,
- \* творческие практические работы.

***Методы обучения:***

- \* словесный (урок-рассуждение),
- \* частично поисковый, исследовательский,
- \* объяснительно — иллюстративный.

***Межпредметные связи:*** темы тесно связаны с уроками экономики, математики, предметами естественного цикла.

***Оборудование и материалы:*** учебная литература, справочники, интернет ресурсы, тесты, презентации, компьютер, интерактивная доска, проектор.

Во внеурочной учебной деятельности базовыми являются следующие ***технологии***, основанные на:

- \* уровневой дифференциации обучения,
- \* реализации деятельностного подхода,
- \* реализации проектной деятельности

**Описание места курса в плане внеурочной деятельности**

Данная программа практикума разработана в соответствии с требованиями Федерального Государственного стандарта второго поколения, которые заключаются в воспитании и развитии качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества. Внеурочная деятельность осуществляется через -учебный план общеобразовательного учреждения, - дополнительные образовательные программы общеобразовательного учреждения (внутришкольная система дополнительного образования). Программа интеллектуального практикума «Программирование на Ардуино» относится к техническому направлению реализации внеурочной деятельности.

Сроки реализации программы – 1 год. Курс реализуется в плане внеурочной деятельности в количестве 36 часов.

### **Описание ценностных ориентиров содержания курса**

Внеурочная деятельность по информатике имеет большое образовательное и воспитательное значение. Владение навыками построения алгоритмов, понимание математических отношений является средством познания окружающего мира, процессов и явлений, происходящих в природе и в обществе. Поэтому так важно сформировать интерес к внеурочной деятельности у обучающихся, который станет основой для выявления и развития алгоритмических способностей учащихся, способности к самообразованию. Успешное решение задач по программированию оказывает влияние на эмоционально-волевую сферу личности учащихся, развивает их волю и настойчивость, умение преодолевать трудности, испытывать удовлетворение от результатов интеллектуального труда. Данный курс способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности, памяти, воли, аккуратности, умения быстро считать, применять свои знания на практике, приобретать навыки нестандартного мышления. Новизна данного курса в активных формах обучения, направленных на развитие компетентностей школьника и обеспечивает учащихся гарантированным уровнем алгоритмической подготовки независимо от выбранной профессии.

#### **1.3 Содержание программы**

##### **Тематический план**

<b>№п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Час</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
1	Вводное занятие. Знакомство с платой Arduino	4	объясняет основные понятия электричества схемы; называет основные элементы на цифровых схемах; пользуется средой программирования для создания программы работы микроконтроллера; объясняет разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые; пользуется табли-

			цей маркировки резисторов для определения соответствующего номинала;
2	Теоретические основы электричества.	8	читает схемы; выполняет сборку электрических схем, вносит исправления в электронные схемы, собранные неправильно; экспериментирует, используя основные принципы работы базовых электронных компонентов.
3	Среда разработки Arduino	6	использует современные среды программирования микроконтроллеров; объясняет основную структуру программы и ее элементы; пользуется такими основными понятиями программирования как переменные, выражения, логические конструкции, функции
4	Типы данных и переменные	15	умеет составить программу в соответствии с поставленной задачей и загрузить ее в микроконтроллер; анализирует представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая программа выполняет
5	Итоговое занятие по пройденному материалу	1	создание собственных творческих проектов учащихся.
	Итого	36	

#### 1.4. Планируемые результаты

***Универсальные учебные действия:***

***Личностные:***

***У обучающегося будут сформированы:*** представления об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества; понимание роли информационных процессов в современном мире; владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических

аспектов ее распространения; развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ. **Обучающийся получит возможность для формирования:** готовности и способности к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметнопродуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления; готовности к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ; интереса к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни; стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни; способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами.

### ***Метапредметные***

#### ***результаты Регулятивные:***

##### **Обучающийся научится:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в индивидуальной учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения творческой работы);
- подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);

- работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера, определять направления своего развития.
- учитывать правило в планировании и контроле способа решения; • осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета характера сделанных ошибок; различать способ и результат действия;

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- выполнять действия в опоре на заданный ориентир;
- воспринимать мнение и предложения (о способе решения задачи) сверстников;
- в сотрудничестве с учителем, группой находить несколько вариантов решения учебной задачи;
- самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы.

#### ***Познавательные:***

##### ***Обучающийся научится:***

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- строить речевые высказывания в устной и письменной форме;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- владеть общим приемом решения задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- работать с дополнительными текстами и заданиями;

- моделировать задачи на основе анализа жизненных сюжетов;
- формулировать выводы на основе аналогии, сравнения, обобщения;
- пользоваться эвристическими приемами для нахождения решения алгоритмических задач.

### ***Коммуникативные:***

#### ***Обучающийся научится***

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

#### ***Обучающийся получит возможность научиться:***

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- контролировать действия партнера;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.
- проявлять инициативу в учебно-познавательной деятельности;

### ***Предметные Обучающийся научится:***

- навыкам алгоритмического мышления и пониманию необходимости формального описания алгоритмов;
- понятию сложности алгоритма, знанию основных алгоритмов;
- владеть стандартными приёмами написания на языке программирования программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки программ;
- умению понимать программы, написанные на выбранном для изучения языке

#### ***Обучающийся получит возможность научиться:***

- новым знаниям в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебнопроектных и социально-проектных ситуациях,

- научным представлениям о ключевых теориях, типах и видах отношений, владению научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

№	Название темы	часов		
		теория	практика	всего
1	Структура и принцип работы микроконтроллера. Центральный процессор. Оперативная память.	1	0	1
2	Внешние устройства. Сравнение технологий RISC и CISC	1	0	1
3	Программирование микроконтроллеров. Что такое программа. Программирование на C.	1	0	1
4	Краткий обзор семейства микроконтроллеров Arduino	1	0	1
5	Философия использование плат расширения Arduino.	0	1	1
6	Список основных деталей в наборе для работы. Общее устройство платы Arduino. Питание и схема подключения. ТБ	1	0	1
7	Электронные компоненты и их свойства. Светодиоды.	0	1	1
8	Электронные компоненты и их свойства. Резисторы.	0	1	1
9	Электронные компоненты и их свойства. Конденсаторы.	0	1	1
10	Электронные компоненты и их свойства. Диоды и транзисторы.	0	1	1
11	Электронные компоненты и их свойства. Акустический пьезоизлучатель «пищалка». Виды.	0	1	1
12	Электронные компоненты и их свойства. Провода и кнопки. Переключатели. Энкодеры.	0	1	1
13	Электронные компоненты и их свойства. Потенциометры. Фоторезисторы.	0	1	1
14	Электронные компоненты и их свойства. Монтажная панель. Общие итоги по электронным компонентам.	0	1	1
15	Среда разработки Arduino IDE. Общее знакомство.	1	0	1
16	Первая программа Blink. Структура кода. Блоки.	0	1	1
17	Основы программирования. Биты и байты.	1	0	1
18	Базовая структура программы. Последовательное выполнение программы. Прерывание выполнения программы.	1	0	1
19	Первая программы с Arduino на Си. Демонстрация возможностей.	0	1	1
20	Комментарии в исходном тексте. Фигурные скобки. Точка с запятой.	0	1	1
21	Типы данных и переменные. Имя переменной. Локальные и глобальные переменные.	1	0	1
22	Различные типы данных. Пример программы.	1	0	1
23	Операторы в среде Arduino	1	0	1

24	Операторы в среде Arduino	0	1	1
25	Циклы.	0	1	1
26	Циклы.	0	1	1
27	Функции и подпрограммы.	1	0	1
28	Функции и подпрограммы.	0	1	1
29	Функции преобразования типа.	0	1	1
30	Математические функции.	1	0	1
31	Математические функции.	0	1	1
32	Последовательный ввод / вывод данных	1	0	1
33	Интерфейс UART. Команды.	0	1	1
34	Как функционирует последовательный интерфейс.	1	0	1
35	Последовательный вывод данных с вычислением.	0	1	1
36	Итоговое занятие по пройденному материалу	0	1	1

## 2.2 Условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам.

Аппаратное и техническое обеспечение:

### Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

компьютерная мышь.

### Рабочее место наставника:

1. Ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
2. Личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;
3. Презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
4. Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
5. Единая сеть Wi-Fi.



### **Программное обеспечение:**

1. Офисное программное обеспечение;
2. Графический редактор на выбор наставника.

### **Расходные материалы:**

1. Бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
2. Бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
3. Набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
4. Набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
5. Клей ПВА — 2 шт.;
6. Клей-карандаш — по количеству обучающихся;
7. Скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
8. Скотч двусторонний — 2 шт.;
9. Нож макетный — по количеству обучающихся;
10. Лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
11. Ножницы — по количеству обучающихся;

### **Кадровое обеспечение**

Программу может реализовывать педагог, имеющий педагогическое профильное образование или курсы повышения квалификации по технической направленности, владеющий навыками руководства научно-технической деятельностью учащихся.

## **2.3. Формы аттестации**

**Предварительная аттестация** учащегося осуществляется в форме контрольных заданий.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в форме тестирования, презентаций

**Итоговая аттестация** усвоения программы осуществляется в форме защиты проектов, выполненных в рамках задания.

*Вводная Диагностика* 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 учащимся качества

выполнения творческих работ и приобретенных навыков общения, по результатам конкурсов, соревнований.

*Промежуточный контроль* предусмотрен по окончании каждого года обучения 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 обучения. Проводятся тестирования по темам, защита творческих проектов, а также анализ участия каждого обучающегося в конкурсах, выставках, соревнованиях внутри объединения, городских и краевых.

## 2.4 Оценочные материалы

Аттестация обучающихся проводится согласно локального акта осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, творческое задание, выставка.

Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала

Критерии	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Интерес	Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело	Работает с ошибками, но дело до конца доводит самостоятельно	Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно
Знания и умения	До 50 % усвоения данного материала	От 50-70% усвоения материала	От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений
Активность	Работает по алгоритму, предложенному педагогом	При выборе объекта труда советуется с педагогом	Самостоятельный выбор объекта труда
Объем труда	Выполнено до 50 % работ	Выполнено от 50 до 70 % работ	Выполнено от 70 до 100 % работ
Творчество	Копии чужих работ	Работы частичным изменением по сравнению с образцом	Работы творческие, оригинальные

Качество	Соответствие заданным условиям предъявления, ошибки	Соответствие заданным условиям второго предъявления со	Полное соответствие готового изделия. Соответствует заданным условиям с первого предъявления
----------	---	--	--

## 1. Методические рекомендации

Учебные и методические пособия: научная, специальная, методическая литература (см. список литературы).

Информационное обеспечение программы: аудио-, видео-, фото-, интернет источники.

Материально-техническое оснащение

Компьютер, конструктор на основе Arduino, конструктор «Роботология»

Учебно-методический комплект

Учебно-методический комплект

Для учащихся:

Основная (ЦОР):

1 <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума

2 <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал

3 <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

Дополнительная

1 <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.

2э <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

3 <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для учителя (ЦОР):

1 <https://sites.google.com/site/arduino4life/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.

2 <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к Arduino.

3 <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

4 <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

5 <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.

6 <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.

7 <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.

8 <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.

9 <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения Android.

10 <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.

11 <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.

12 <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.

13 <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?>

Уроки по Arduino.

14 <http://arduinokit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование,

управление и подключение.

15 <http://kazu.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.

16 <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.

17 <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.

18 <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.

19 <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.

20 <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.

21 <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.

22. [http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino\\_principialnye\\_skhemy\\_i\\_uroki/4-1-0-32](http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32) Принципиальные схемы и уроки Arduino.

23 <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.

Литература

1 Голиков Д.В. Scratch. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018 - 160 с.: ил.

2 Блум Джемери Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018, - 336 с.: ил.

3 Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino/ -2-е изд., переработ. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург. - 336 с.: ил.

4 "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.

5 Информатика. Примерные рабочие программы курсов внеурочной деятельности. 5-6, 7-9 классы: учебно — методическое пособие /Под ред. Л. Л. Босовой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020 - 136 с.