

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
«МОГОЙТУЙСКИЙ РАЙОН»**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БОРЖИГАНТАЙСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № _____
от « _____ » _____ 20 ____ года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Технической направленности

«Робототехника на языке Arduino»

Уровень программы: базовый, ознакомительный, углубленный
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 1 года
Вид программы: модифицированная

Автор - составитель:
Педагог ДО Филиппова Мария Ильинична

Боржигантай

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
«МОГОЙТУЙСКИЙ РАЙОН»**

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БОРЖИГАНТАЙСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № ____
от « ____ » ____ 20 ____ года

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор школы
МАОУ БСОШ
____ Филиппов Е.В.
Приказ № ____
от « ____ » ____ 20 ____ года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Технической направленности

«Робототехника на языке Arduino»

Уровень программы: базовый, ознакомительный, углубленный

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации программы: 1 года

Вид программы: модифицированная

Автор - составитель:
Педагог ДО Филиппова Мария Ильинична

Боржигантай

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
Пояснительная записка	3
Нормативно-правовые акты и документы	4
Цель и задачи программы	4
Содержание программы	5
Планируемые результаты	6
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	8
Учебно-тематический план	8
Оценочные материалы	8
Раздел 3. Список литературы	11

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность**. Она дает возможность на примере учебной платформы Arduino научить детей программировать микроконтроллеры, разрабатывать электрические схемы и печатные платы, работать с конструкторской документацией, проектировать и собирать готовые устройства, показать практическое применение знаний, полученных на уроках физики и информатики.

Вид программы: модифицированная.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы обучающимися 12-18 лет (6-11 классы общеобразовательной школы).

Актуальность программы

Программа обусловлена требованиями настоящего времени и заключается в формировании у обучающихся мотивации к получению инженерно – технических специальностей связанных с робототехникой для возможного продолжения учебы в колледжах и вузах и последующей работы на предприятиях по инженерно-техническим специальностям.

В результате обучения у учащихся складывается общее впечатление о решаемых инженерами задачах, об используемых ими методах работы.

Отличительной особенностью программы является то, что изучение основ программирования ведется через игровую и проектную деятельность.

Ключевыми навыками обучающегося в современных условиях становятся способность принимать решения на перспективу, анализировать собственные ценности, потребности и ресурсы для их реализации, планирование своей деятельности и прогнозирование возможных результатов и рисков.

Обучающиеся с достаточной степенью свободы и самостоятельности могут выбирать способы решения проблем, поставленных в программе. В курсе предусмотрена работа в парах и командах. Обязательное условие успешного прохождения курса – публичная презентация и защита результатов работы над проектами.

В программе предполагается овладение следующими основными soft-компетенциями:

1. Креативностью и творческим воображением
2. Критическим и системным мышлением
3. Умением решать проблемы
4. Умением работать в команде
5. Умением работать с информацией
6. Стремлением к достижениям и т.д.

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Нормативно-правовые акты и документы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Уставом МАОУ БСОШ.

Цели и задачи программы

Цель: познакомить обучающихся с основами электроники и робототехники посредством самостоятельного конструирования и программирования робота на базе учебной платформы Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основными понятиями электроники: электрический ток, его параметры, распространенные радиоэлементы, и их виды и функционал, основные способы соединения их друг с другом и построение электронной схемы;
- познакомить с основами программирования в среде Arduino IDE на C-подобном языке;
- приобрести навыки работы с датчиками, двигателями, кнопками, светодиодами, Bluetooth;
- приобрести навыки сборки электрических цепей на основе платы Arduino;
- научить решать базовые задачи робототехники;
- формировать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию.

Развивающие:

- развивать у детей интерес к техническим видам творчества;
- развивать конструкторские навыки;
- развивать внимание, память, логическое мышление, пространственное воображение;
- развивать навыки проектно-исследовательской деятельности;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.

Воспитательные:

- формировать навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участие в беседе, обсуждении;
- формировать социально-трудовые навыки: дисциплинированность, трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности (1 час).

Теория (1 час): Правила поведения на занятиях и во время перерыва.

Инструктаж по технике безопасности.

2. Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в

Теория (1 час): Беседа на тему робототехника, презентация «Основы работы в IDE».

Кейс «Светофор»

Количество часов: 3 часа.

Описание кейса: создание модели светофора на базе платформы Arduino из трех светодиодов. Написание программы в среде Arduino и сборка электрической схемы.

Кейс «Генератор случайных ответов»

Количество часов: 2 часа.

Описание кейса: сборка электронной схемы и написание программы, обработка нажатий физической кнопки и выбор случайного значения. Разбор основных ошибок.

Кейс «Моторы»

Количество часов: 2 часов.

Описание кейса: сборка электронной схемы и написание программы, передача данных со смартфона на Arduino и их обработка, управление электродвигателем с помощью смартфона, разбор основных ошибок.

3. Что такое проект

В процессе освоения данной темы обучающиеся:

- познакомятся с основными этапами проектной деятельности;
- освоят способы выявления (постановки) проблем, узнают о способах и критериях оценки качества выявления проблемы;
- познакомятся с основными техниками групповой генерации идей, научатся эффективной работе в группе для совместного решения поставленных задач;
- научатся распределять роли участников группы, планировать работу над проектом в команде;
- используя инструменты дизайн-мышления, научатся быстро находить интересные идеи для проектной деятельности, создавать решения и их прототипы и организовывать тестирование решений и готовить

итоговую презентацию работы.

4. Работа над зачетным проектом

Обучающиеся выполняют собственные проекты на базе платформы Arduino.

4.1. Конструирование робота:

- Изучение конструкции робота.
- Основы работы с органами управления роботом.
- Изучение работы сервоприводов.
- Основные принципы компоновки робота.

4.2. Программирование робота на платформе Arduino:

- Введение в программирование на Arduino.
- Переменные.
- Циклы.
- Логические конструкции, типы данных.
- Отработка отдельных узлов и сборка воедино.

Планируемые результаты

Ожидается, что в результате *обучения по программе* обучающиеся:

Будут знать:

- правила безопасности при работе с электрическим током;
- основные понятия робототехники;
- основные понятия электротехники: электрический ток, его параметры, распространенные радиоэлементы, их виды и функционал, основные способы их соединения друг с другом и построения электронной схемы;
- основные алгоритмические конструкции;
- основы программирования на платформе Arduino;
- принципы подключения и использования датчиков, двигателей, сервоприводов, кнопок, светодиодов.

Будут уметь:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих множество вариантов решения;
- искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию;
- Проходить все этапы проектной деятельности при создании роботизированного объекта.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес к занятиям программированием;
- положительная динамика внимания, памяти, изобретательности, логического мышления и т.д.;

- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в индивидуальных и командных проектах;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие социально-трудовых навыков: дисциплинированности, трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в малой группе (в паре), в команде.

Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 35 академических часов в учебный год.

Режим реализации программы. Занятия групп по предмету проводятся 1 раз в неделю. Занятия проводятся в кабинетах, оборудованных согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

Возраст учащихся: 12-17 лет.

Количественный состав группы: не более 12 человек.

Форма организации деятельности детей: творческое объединение. Условия приема: принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний. Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей.

При формировании групп необходимо учитывать возрастные особенности обучающихся.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести:

- кейсовую систему обучения;
- обучение проектной деятельности;
- направленность на развитие универсальных (soft) компетенций.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

В рамках занятий по данной программе учащиеся ознакомятся с основными этапами проектной деятельности, что подготовит ребят к участию в проектно-исследовательской работе.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Тема занятия/кейса	Количество часов			Форма занятия	Формы контроля
		Всего	теория	практика		
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	Беседа	Входной
2.	Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE	14	4	10		
2.1	Кейс «Светофор»	6	2	4	Беседа. Практич. работа	Текущий
2.2	Кейс «Генератор случайных ответов»	4	1	3	Беседа. Практич. работа	Текущий
2.3	Кейс «Моторы»	4	1	3	Беседа. Практич. работа	Текущий
3.	Что такое проект?	6	2	4		
3.1	Жизненный цикл проекта. Проблематизация, целеполагание	2	2		Беседа	Текущий
3.2	Генерация идей. Техники "мозгового штурма", "семи шляп", латеральное мышление и другие	4	1	3	Беседа. Практич. работа	Текущий
4.	Работа над зачетным проектом:	13	3	10		
4.1	Конструирование робота	3	1	3	Беседа. Практич. работа	Текущий
4.2	Программирование робота на платформе Arduino.	5	1	4	Беседа. Практич. работа	Текущий
4.3	Реализация собственного проекта «От идеи до робота!»	5	1	4	Беседа. Практич. работа	Итоговый
Итого:		35	10	25		

Оценочные материалы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить

теоретические знания к решению практических задач.

- **Интерактивный формат.** Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- **Конкретные навыки.** Кейс-метод позволяет совершенствовать soft- skills, которым уделяют мало внимания в классических образовательных учреждениях, но которые оказываются крайне необходимы на протяжении всей жизни.

Система отслеживания, контроля и оценки *результатов процесса обучения* по данной программе имеет три основных элемента:

- **Определение** начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- **Текущий контроль** в течение учебного года.
- **Итоговый контроль.**

Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить направления и формы работы.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками,
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- взаимно оценка обучающимися работ друг друга.

Формы проведения итога реализации программы

- Текущий контроль уровня усвоения материала происходит на фронтальных опросах и в ходе выполнения обучающимися практических заданий.
- Данная программа предусматривает промежуточную аттестацию учащихся в форме контрольных работ по темам, предусмотренной данной программой или в форме

творческих проектов.

- Итоговая аттестация проводится в конце учебного года в форме защиты проекта, который включает в себя теоретическую и практическую часть.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Выше среднего – освоение материала с небольшими пробелами;
3. Средний – базовый уровень;
4. Ниже среднего – элементарная грамотность;
5. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Формы отслеживания и контроля по развивающему и воспитательному аспектам:

- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных творческих достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

РАЗДЕЛ 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: base.garant.ru/70291362/ (информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ајах/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. – [Электронный ресурс].– Режим доступа https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ № 295 от 5.04.2014 г.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70643472/#friends> (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 497 от 23.05.2015 года. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://base.garant.ru/71044750/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

Информационные ресурсы для педагогов и обучающихся

1. Бачинин, А. Основы программирования микроконтроллеров. Учебник для образовательного набора «Амперка» [Текст]/ А. Бачинин, В. Панкратов, В. Накоряков. – М.: ООО «Амперка», 2013. – 207 с.
2. Богатырев, А.Н. Электрорадиотехника. 8-9 классы. Учебник [Текст]/ А.Н. Богатырев. – М.: Просвещение, 1996.
3. Дзюба, С. Основы микроэлектроники с использованием Arduino. 9 класс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:дзюбас_микроэлектроника_9_класс.pdf.
4. Копосов, Д.Г. Робототехника на платформе Arduino. Учебное пособие [Текст]/ Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019. – 176 с.
5. Начала инженерного образования в школе. Сайт Копосова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://koposov.info>. Ресурс с теоретическими и практическими

занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>.

6. Сайт Константина Полякова. Arduino, do it! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/arduinoitoit>.

7. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.

8. Тузова, О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Arduino». Элективный курс. 10 класс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wiki.amperka.ru/_media/тузовао.pdf.