

МУ «Отдел образования Ногай-Юртовского муниципального района»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. ГАНСОЛЧУ»  
(МБОУ «СОШ с. Гансолчу»)

МУ «Нажи-Йуьртан муниципальни клоштан дешаран урхалла»  
Муниципальни бюджетни йукъардешаран хьукмат  
«ГАНСОЛЧУ ЙУЪРТАН ЙУКЪБЕРА ЙУКЪАРДЕШАРАН ИШКОЛ»  
(МБЙХЪ «Гансолчу йуьртан йий»)

Принята  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от 30. 08.2024 г.



Утверждена  
Директор МБОУ «СОШ с.Гансолчу»  
З.Б. Джабаев  
Приказ № 79/1-П от 03.09. 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Моделирование роботов»**

Направленность программы: техническая  
Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 10– 17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Составитель:  
Джабаев Рамзан Зелимханович  
педагог дополнительного образования

с. Гансолчу

2024 г.

МУ «Отдел образования Ножай-Юртовского муниципального района»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. ГАНСОЛЧУ»  
(МБОУ «СОШ с. Гансолчу»)

МУ «Нажи-Йуьртан муниципальни кюштан дешаран урхалла»  
Муниципальни бюджетни йукъардешаран хьукмат  
«ГАНСОЛЧУ ЙУЪРТАН ЙУКЪБЕРА ЙУКЪАРДЕШАРАН ИШКОЛ»  
(МБЙХЪ «Гансолчу йуьртан ййи»)

Принята  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от 30. 08.2024 г.

Утверждена  
Директор МБОУ «СОШ с.Гансолчу»  
\_\_\_\_\_ З.Б. Джабаев  
Приказ № 79/1-П от 03.09. 2024 г.

## **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Моделирование роботов»**

Направленность программы: техническая  
Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 10– 17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Составитель:  
Джабаев Рамзан Зелимханович  
педагог дополнительного образования

с. Гансолчу

2024 г.

## **Содержание программы:**

### **Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

- 1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ.
- 1.2. Направленность
- 1.3. Уровень освоения программы
- 1.4. Актуальность программы
- 1.5. Отличительные особенности.
- 1.6. Цель и задачи программы.
- 1.7. Категория обучающихся.
- 1.8. Сроки реализации и объем программы.
- 1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.
- 1.10. Планируемые результаты освоения программы.

### **Раздел 2. Содержание программы.**

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Содержание учебного плана

### **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.**

### **Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы.**

- 4.1. Материально-техническое обеспечение программы.
- 4.2. Кадровое обеспечение программы.
- 4.3. Учебно-методическое обеспечение.  
Средства информационного и учебно- методического обеспечения программы.
- 4.4. Календарный учебный график.

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

**1.1.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Моделирование роботов» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки и науки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в частях, не противоречащих действующему законодательству);
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

### **1.2. Направленность программы:**

Дополнительная общеобразовательная программа «Моделирование роботов» имеет техническую направленность, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью проектов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальные модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

### **1.3. Уровень освоения программы:**

Стартовый – предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предполагаемого для освоения содержания программы.

**1.4. Актуальность программы** обусловлена потребностям уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребенка.

При определении целей и задач построения программы учтены основные положения Концепции развития дополнительного образования детей.

### **1.5. Отличительные особенности программы.**

Особенность данной программы заключается в том, что она позволяет обеспечить техническую грамотность подрастающего поколения. способствуют развитию творческого мышления,

обеспечивает формирование интеллектуальных умений: анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей, обеспечивают развитие проектных навыков, умений; основ проектного мышления обучающихся. Преимущество освоения предметного содержания, обеспечивающего мобильный переход от традиционных форм технического творчества (моделирование, конструирование) к освоению его перспективных направлений – образовательной робототехнике.

## **1.6. Цель и задачи программы**

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

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

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

#### **Развивающие:**

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

#### **Воспитательные:**

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

## **1.7. Категория обучающихся.**

Программа рассчитана на детей 10– 17 лет. Зачисление осуществляется при желании ребенка по заявлению его родителей (законных представителей).

## **1.8. Сроки реализации и объем программы.**

Срок реализации программы – 1 год. Объем программы – 72 часа.

## **1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.**

Занятия проводятся в разновозрастных группах, численный состав группы –15 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Продолжительность занятий – 40 минут, с перерывом 5 минут.

Программа разработана для очной формы обучения.

Программа может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий. При реализации программы в дистанционном формате теоретические занятия проводятся в онлайн режиме, самостоятельные практические работы выполняются обучающимися в офлайн режиме. Для эффективной реализации программы в дистанционной форме разрабатывается комплекс учебных материалов для обучающихся, включающие в себя теоретические материалы, практические задания и ссылки образовательных ресурсов для проведения виртуальных экспериментов, а также контрольные вопросы, тесты и др.

## **1.10. Планируемые результаты освоения программы**

### **Предметные:**

По итогам обучения по программе обучающиеся будут знать:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

### Метапредметные:

По итогам обучения по программе обучающиеся будут уметь:

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

### Личностные:

У обучающихся будут сформированы:

- целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, чувство коллективизма и взаимной поддержки;
- потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению;
- интерес к техническим профессиям.

## Раздел 2. Содержание программы.

### 2.1 Учебный план.

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	<b>Раздел 1.</b> Вводное занятие. Теория: Инструктаж по ТБ. Знакомство с распорядком и правилами центра.	2	1	1	устный опрос
2.	<b>Раздел 2.</b> Алгоритмы в робототехнике, логические операции.	2	1	1	устный опрос, выполнение практических заданий
3.	<b>Раздел 3.</b> Знакомство с платой ArduinoUno.	2	1	1	опрос
4.	<b>Раздел 4.</b> Теоретические основы электроники. Схемотехника.	2	1	1	устный опрос, выполнение практических заданий, викторина
5.	<b>Раздел 5.</b> Знакомство со средой программирования C++	2	1	1	устный опрос, выполнение практических заданий
6.	<b>Раздел 6.</b> Включение светодиода, пьезоизлучателя на Ардуино	30	10	20	опрос, викторина, тестирование,
7.	<b>Раздел 7.</b> Проекты.	30	10	20	устный опрос, выполнение практических заданий

8.	<b>Раздел 8. Итоговое занятие.</b>	2	1	1	защита проектов
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	



## 2.2 Содержание программы

### Раздел 1. Вводное занятие.

Теория: Инструктаж по ТБ. Знакомство с распорядком и правилами центра.

Практика: Инструктаж по ТБ. Знакомство с распорядком и правилами центра.

### Раздел 2. Алгоритмы в робототехнике, логические операции.

**Тема 1.** Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические.

Теория: Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические.

Практика: Изучение видов алгоритма линейные, разветвляющиеся и циклические.

**Тема 2.** Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов.

Теория: Понятие линейные и циклические алгоритмы.

Практика: Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов.

### Раздел 3. Знакомство с платой Arduino Uno.

**Тема 1.** Структура и состав микроконтроллера. Пины.

Теория: Структура и состав микроконтроллера. Пины.

Практика: Изучение структуры и состава микроконтроллера.

### Раздел 4. Теоретические основы электроники. Схемотехника.

**Тема 1.** Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата.

Теория: Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата.

Практика: Построение макетной схемы платы.

**Тема 2.** Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Теория: Понятие чтения электронных схем.

Практика: Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

### Раздел 5. Знакомство со средой программирования C++

**Тема 1.** Назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные.

Теория: Понятие локальные и глобальные переменные.

Практика: Изучение: Параметры, локальные и глобальные переменные.

**Тема 2.** Логические конструкции.

Теория: Понятие логические конструкции.

Практика: Построение логических конструкций.

### Раздел 6. Включение светодиода, пьезоизлучателя на Ардуино

**Тема 1.** Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++.

Теория: Плата Arduino основы.

Практика: Изучение платы Arduino.

**Тема 2.** Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора.

Практика: Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора.

**Тема 3.** Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++.

Теория: Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала.

Практика: Изучение цифровых и аналоговых выходов Arduino.

**Тема 4.** Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов.

Практика: Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов

**Тема 5.** Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Теория: Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Практика: сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

**Тема 6.** Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода

Теория: Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino.

Практика: Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода

**Тема 7.** Сборка электрической схемы с RGB светодиодом. Использование директивы #define в языке программирования C++.

Теория: директивы #define.

Практика: Сборка электрической схемы с RGB светодиодом. Использование директивы #define в языке программирования C++.

**Тема 8.** Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов.

Теория: Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5.

Практика: Изучение принципов работы аналоговых портов.

**Тема 9.** Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате.

Теория: Понятие электрическая схема.

Практика: Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате.

**Тема 10.** Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++.

Теория: Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++.

Практика: Подключение датчика к аналоговому порту на Arduino.

**Тема 11.** Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino

Теория: Понятие скетч.

Практика: Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino

**Тема 12.** Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++.

Теория: Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики.

Практика: Изучение принципа работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики

**Тема 13.** Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода.

Теория: Электрическая схема светильника.

Практика: Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода

**Тема 14.** Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Теория: Устройство и назначение транзисторов.

Практика: Применение транзисторов в робототехнике.

**Тема 15.** Сборка электрической схемы с использованием транзисторов.

Теория: Понятие транзисторы.

Практика: Сборка электрической схемы с использованием транзисторов.

**Тема 16.** Принцип работы, устройство сервопривода.

Теория: Принцип работы, устройство сервопривода.

Практика: Изучение принципа работы сервопривода.

**Тема 17.** Эксперимент. Пантограф.

Практика: Эксперимент. Пантограф.

**Тема 18.** Подключение LCD дисплея к Ардуино.

Теория: понятие LCD дисплея.

Практика: Подключение LCD дисплея к Ардуино.

**Тема 19.** Эксперимент. Тестер батареек.

Практика: Эксперимент. Тестер батареек

**Тема 20.** Функция while в языке программирования C++.

Теория: Функция while в языке программирования C++.

Практика: Изучение while в языке программирования C++.

**Тема 21.** Эксперимент. Светильник, управляемый по USB.

Практика: Эксперимент. Светильник, управляемый по USB.

**Тема 22.** Функция int в языке программирования C++.

Теория: int в языке программирования C++.

Практика: Изучение int в языке программирования C++.

**Тема 23.** Эксперимент. Перетягивание каната.

Практика: Эксперимент. Перетягивание каната.

**Тема 24.** Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов.

Теория: Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5

Практика: Изучение принципа работы аналоговых портов.

**Тема 25.** Сборка электрической схемы с датчиком звука.

Теория: особенности датчика звука.

Практика: Сборка электрической схемы с датчиком звука.

**Тема 26.** Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино.

Устройство датчика DHT11.

Теория: Устройство датчика DHT11.

Практика: Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино.

**Тема 27.** Сборка электрической схемы с датчиком DHT11.

Теория: Особенности датчика DHT11.

Практика: Сборка электрической схемы с датчиком DHT11.

**Тема 28.** Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Теория: Программирование микропроцессора.

Практика: Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

**Тема 29.** Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Теория: Программирование микропроцессора.

Практика: Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

**Тема 30.** Подведение итогов раздела.

Практика: Тестирование.

**Раздел 7.** Проекты.

**Тема 1.** Проект «Маячок с нарастающей яркостью».

Теория: Проект «Маячок с нарастающей яркостью».

Практика: Работа над «Маячком с нарастающей яркостью».

**Тема 2.** Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

Теория: Понятие Противофаза.

Практика: Работа над маркировкой резисторов.

**Тема 3.** Логические переменные и конструкции.

Теория: Логические переменные и конструкции.

Практика: Изучение логических переменных и конструкций.

**Тема 4.** Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

Теория: Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

Практика: Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

**Тема 5.** Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.

Теория: Аналоговые и цифровые входы и выходы.

Практика: Изучение аналоговых и цифровых входов и выходов.

**Тема 6.** Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

Теория: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.

Практика: Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

**Тема 7.** Проект «Кнопка + светодиод»

Теория: понятия проекта.

Практика: Проект «Кнопка + светодиод»

**Тема 8.** Особенности подключения и программирования кнопки.

Теория: Особенности подключения и программирования кнопки

Практика: Изучение особенностей подключения и программирования кнопки.

**Тема 9.** Проект «Светофор».

Теория: Понятие проект.

Практика: Работа над проектом «Светофор».

**Тема 10.** Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

Практика: Моделирование работы дорожного трехцветного светофора

**Тема 11.** Проект «RGB светодиод».

Теория: Понятие проект.

Практика: Работа над проектом «RGB светодиод».

**Тема 12.** Подключение и программирование RGB-светодиода.

Теория: RGB-светодиод.

Практика: Подключение и программирование RGB-светодиода.

**Тема 13.** Проект «Пульсар».

Теория: понятие проекта.

Практика: Работа над проектом пульсар.

**Тема 14.** Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Теория: Знакомство с устройством и функциями транзистора.

Практика: Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 15.** Проект «Бегущий огонек».

Теория: понятие проекта.

Практика: Работа над проектом «Бегущий огонек».

**Тема 16.** Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Практика: Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 17.** Проект «Мерзкое пианино»

Практика: Работа над проектом «Мерзкое пианино»

**Тема 18.** Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.

Теория: Подключение трех кнопок и пьезопищалки.

Практика: Программирование музыки.

**Тема 19.** Проект «Кнопочный переключатель»

Практика: Работа над проектом «Кнопочный переключатель»

**Тема 20.** Понятие «дребезг» контактов. Триггер.

Теория: Понятие «дребезг» контактов. Триггер.

Практика: Изучение понятие «дребезг» контактов. Триггер.

**Тема 21.** Проект «Кнопочные ковбои»

Практика: Работа над проектом «Кнопочные ковбои»

**Тема 22.** Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.

Практика: Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.

**Тема 23.** Проект «Секундомер».

Практика: Работа над проектом «Секундомер».

**Тема 24.** Подключение семисегментного индикатора. Программирование.

Теория: Понятие программирование.

Практика: Подключение семисегментного индикатора.

**Тема 25.** Проект «Охранная система».

Практика: Работа над проектом «Охранная система».

**Тема 26.** Подключение инфракрасного датчика.

Теория: Понятие инфракрасный датчик.

Практика: Подключение инфракрасного датчика.

**Тема 27.** Проект «Термометр».

Практика: Работа над проектом «Термометр».

**Тема 28.** Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра.

Теория: Датчик температуры.

Практика: Создание цифрового термометра.

**Тема 29.** Проект «Дистанционный светильник с управляемой яркостью».

Практика: Работа над проектом «Дистанционный светильник с управляемой яркостью».

**Тема 30.** Подключение различных датчиков к Arduino

Практика: Подключение различных датчиков к Arduino

**Тема 31.** Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода и др.

Подключение серводвигателя.

Теория: Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода

Практика: Изучение Датчиков сердцебиения, лазер.

**Тема 32.** Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

Теория: Устройство и принцип работы серводвигателя.

Практика: Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

**Тема 33.** Создание собственных творческих проектов учащихся.

Практика: Создание собственных творческих проектов учащихся.

**Тема 34.** Подведение итогов раздела.

Практика: Тестирование.

**Раздел 8.** Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов.

Практика: Итоговая конференция обучающихся

Презентация собственных проектов.

**Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.**

**Основные виды диагностики результата:**

- входной: проверка знаний проводится в начале года в форме Тестирования
- текущий: наблюдение за выполнением приемов и методов в работе; отслеживание активности обучающихся в выполнении ими творческих и практических работ; мини- проектов;
- промежуточный: тестирование.
- итоговый: Тестирование. Защита проектов.

**Методы и формы отслеживания результативности обучения и воспитания:**

**Формы аттестации и оценочные материалы:**

Фотоматериалы, отзывы детей и родителей. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: тестирование. Защита проектов.

**Методы определения результативности:**

педагогическое наблюдение;

педагогический анализ практических работ обучающихся, результатов работы в группе.

Итоговая аттестация проводится на последнем занятии – с целью определения результатов обучения, ориентирования на дальнейшее обучение, получения сведений о совершенствовании образовательной программы и методов обучения.

## **Критерии оценки достижения планируемых результатов программы.**

На основании планируемых результатов разработана оценочная шкала (от 1 до 3 баллов), которая

соответствует уровням программы. По окончании учебного года, педагог определяет уровень освоения программы обучающихся, фиксируя их в таблице тем самым прослеживая динамику обучения.

**1. Низкий уровень.** Обучающийся слабо ориентируется в содержании изученных учебных тем. Частично сформированы умения применения знаний в новых условиях, планирования деятельности, при составлении проектов, решении практических работ и применения мыслительных операций.

**2. Средний уровень.** Обучающийся хорошо ориентируется в содержании изученных учебных тем. Сформированы умения применения знаний в новых условиях, планирования деятельности, при составлении проектов, решении практических работ и применения мыслительных операций.

**3. Высокий уровень.** Обучающийся отлично ориентируется в содержании изученных учебных тем. На достаточно высоком уровне сформированы умения применения знаний в новых условиях, планирования деятельности, при составлении проектов, применения мыслительных операций.

## **Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы**

### **4.1. Материально-техническое обеспечение программы:**

-помещение: учебный кабинет, рассчитанный на учебную группу от 15 чел., парты, стулья из расчета на каждого обучающегося.

Наборы конструкторов:

- Цифровая лаборатория- 2 шт.
- ALL-IN-One-Dtcktor Robot Arm-1 шт.
- 3D Printing Rit-1 шт.
- «ОГЭ-лаборатория» комплект №2-1 шт.
- «ОГЭ-лаборатория» комплект №3-1 шт.
- «ОГЭ-лаборатория» комплект №4-1 шт.
- «ОГЭ-лаборатория» комплект №5-1 шт.
- «ОГЭ-лаборатория» комплект №6-1 шт.
- «ОГЭ-лаборатория» комплект №7-1 шт.
- Набор кислот для обогрева-1 шт.
- Блок питания 24В регулируемый-1 шт.
- Электроскопы демонстрационные-2 шт.
- Пробирки ПХ-14-40 шт.
- Прибор для демонстрации атмосферного давления-1 шт.
- Прибор для получения больших зарядов-1 шт.
- Контроллеры Arduino – 10 шт;
- Монтажные платы – 8 шт;
- Резисторы на 220 Ом - 10 шт.
- Резисторы на 1 кОм - 10 шт.
- Резисторы на 10 кОм - 10 шт.
- Переменный резистор (потенциометр) - 10 шт.
- Фоторезистор - 5 шт.
- Термистор - 5 шт.
- Конденсаторы керамические на 100 нФ - 10 шт.
- Конденсаторы электролитические на 10 мкФ - 10 шт.
- Конденсаторы электролитические на 220 мкФ - 10 шт.
- Транзисторы биполярные - 5 шт.
- Транзистор полевой MOSFET - 5 шт.

- Диоды выпрямительные - 5 шт.
- Светодиоды 5 мм красные - 5 шт.
- Светодиоды 5 мм зелёные - 5 шт.
- Светодиоды 5 мм жёлтые - 5 шт.
- Трёхцветный светодиод - 5 шт.
- 7-сегментный индикатор - 5 шт.
- Кнопка тактовая - 10 шт.
- Пьезо-пищалка - 5 шт.
- Выходной сдвиговой регистр 74НС595 - 5 шт.
- Инвертирующий Триггер Шмитта - 5 шт.
- Клеммник нажимной - 5 шт.
- Соединительные провода - 20 шт.

#### 4.2. Кадровое обеспечение программы

Программа может быть реализована несколькими педагогами дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися

#### 4.3. Учебно-методическое обеспечение образовательной программы:

Учебно-методический комплекс включает электронные образовательные ресурсы для самостоятельной работы обучающихся (ссылки на мастер-классы, шаблоны, теоретический материал).

Название темы	Название и форма методического материала	Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса
<b>Раздел 1.</b> Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	Презентация по теме. Инструкция по теме	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа
<b>Раздел 2.</b> Алгоритмы в робототехнике, логические операции.	Интернет-ресурсы <a href="http://rc-aviation.ru/mchertmod">http://rc-aviation.ru/mchertmod</a>	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа
<b>Раздел 3.</b> Знакомство с платой ArduinoUno.	Интернет-ресурсы <a href="http://rc-aviation.ru/mchertmod">http://rc-aviation.ru/mchertmod</a> технологическая карта изготовления.	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа
<b>Раздел 4.</b> Теоретические основы электроники. Схемотехника.	Интернет-ресурсы <a href="http://rc-aviation.ru/mchertmod">http://rc-aviation.ru/mchertmod</a> технологическая карта изготовления.	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа
<b>Раздел 5.</b> Знакомство со средой программирования C++	Интернет-ресурсы <a href="http://rc-aviation.ru/mchertmod">http://rc-aviation.ru/mchertmod</a> технологическая карта изготовления.	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа

<b>Раздел 6.</b> Включение светодиода, пьезоизлучателя на Ардуино	Интернет-ресурсы <a href="http://rc-aviation.ru/mchertmod">http://rc-aviation.ru/mchertmod</a> технологическая карта изготовления.	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа
<b>Раздел 7.</b> Проекты.	Интернет-ресурсы <a href="http://rc-aviation.ru/mchertmod">http://rc-aviation.ru/mchertmod</a>	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа
<b>Раздел 8.</b> Итоговое занятие.	Защита проекта.	Репродуктивные: Беседа, демонстрация, практическая работа



### **Литература для педагогов**

1. Конструируем роботов на Arduino. Да будет свет! А.А. Салахова.-М.: Лаборатория знаний, 2017. – 48с.
2. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги/ Дж.Бейктал; пер. с англ. О.А. Трефиловой. -М.: Лаборатория знаний, 2016. -320с
3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
4. Проекты с использованием контроллера Arduino. -2е изд., перераб. и доп.- СПб.: БХВ-Петербург, 2017. -464с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Накуа, 2013. 319 с.

### **Литература для обучающихся**

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – 2 изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 288 с.
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов /Д.Г. Копосов. – 2 изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
3. LegoMindStorms Руководство пользователя [электронный

### **Интернет - ресурсы**

<http://lego.rkc-74.ru/>

<http://www.lego.com/education/>

<http://rc-aviation.ru/mchertmod>

## Календарный учебный график

№ п/п	Планируемая дата Время проведения занятия	Фактическая дата Время проведения занятия	Форма занятия	Кол - во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1 Вводное занятие 1 ч</b>							
1	04.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Вводное занятие.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
<b>Раздел 2. Алгоритмы в робототехнике, логические операции 2 ч</b>							
2	05.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
3	11.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
<b>Раздел 3. Знакомство с платой ArduinoUno. 1 ч</b>							
4	12.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Структура и состав микроконтроллера. Пины.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
<b>Раздел 4. Теоретические основы электроники. Схемотехника. 2 ч</b>							
5	18.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
6	19.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Чтение электрических схем.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
<b>Раздел 5. Знакомство со средой программирования C++ 2 ч</b>							
7	25.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование

					переменные.		
8	26.09.2024г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Логические конструкции	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
<b>Раздел 6. Включение светодиода, пьезоизлучателя на Ардуино 29 ч</b>							
9	02.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
10	03.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем,	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
11	09.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Цифровые и аналоговые выходы Arduino	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
12	10.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
13	16.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Аналоговые выходы с «широкоимпульсной модуляцией» на плате Arduino.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
14	17.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Сборка электрической схемы с RGB светодиодом.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
15	23.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
16	24.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
17	30.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
18	31.10.2024г. 15:30-16:10		Комбинированная	1	Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование

19	<b>06.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
20	<b>07.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
21	<b>13.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Устройство и назначение транзисторов.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
22	<b>14.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Сборка электрической схемы с использованием транзисторов.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
23	<b>20.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Принцип работы, устройство сервопривода.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
24	<b>21.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Эксперимент. Пантограф.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
25	<b>27.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение LCD дисплея к Ардуино.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
26	<b>28.11.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Эксперимент. Тестер батареек.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
27	<b>04.12.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Функция while в языке программирования C++.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
28	<b>05.12.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Эксперимент. Светильник, управляемый по USB	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
29	<b>11.12.2024г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Функция int в языке программирования C++.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
30	<b>12.12.2024г.</b>		Комбинированная	1	Эксперимент. Перетягивание каната.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование

31	16.12.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
32	19.12.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Сборка электрической схемы с датчиком звука.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
33	25.12.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
34	26.12.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Сборка электрической схемы с датчиком DHT11.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
35	15.01.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
36	16.01.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
37	22.01.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подведение итогов раздела.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
<b>Раздел 7. Проекты 35 ч</b>							
38	23.01.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Маячок с нарастающей яркостью».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
39	29.01.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
40	30.01.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Логические переменные и конструкции.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
41	05.02.2025г. 15:00-15:40		Комбинированная	1	Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
42	06.02.2025г.		Комбинированная	1	Аналоговые и цифровые входы и	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика

	15:00-15:40		ванная		выходы.	с.Гансолчу»	собеседование
43	<b>12.02.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
44	<b>13.02.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Проект «Кнопка + светодиод»	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
45	<b>19.02.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Особенности подключения и программирования кнопки.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
46	<b>20.02.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Проект «Светофор».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
47	<b>26.02.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
48	<b>27.02.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Проект «RGB светодиод».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
49	<b>05.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Подключение и программирование RGB- светодиода.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
50	<b>06.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Проект «Пульсар».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
51	<b>12.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Знакомство с устройством и функциями транзистора..	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
52	<b>13.03.2025г.</b> 15:30-16:10 16:15-16:55		Комбиниро ванная	1	Проект «Бегущий огонек».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
53	<b>19.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбиниро ванная	1	Движение по черной линии	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование

54	<b>20.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Мерзкое пианино»	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
55	<b>26.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
56	<b>27.03.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Кнопочный переключатель»	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
57	<b>02.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Понятие «дребезг» контактов. Триггер.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
58	<b>03.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Кнопочные ковбои»	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
59	<b>09.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
60	<b>10.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Секундомер».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
61	<b>16.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение семисегментного индикатора. Программирование	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
62	<b>17.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Охранная система».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
63	<b>23.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение инфракрасного датчика.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
64	<b>24.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Термометр».	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
65	<b>30.04.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование

66	<b>07.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Проект «Дистанционный светильник с управляемой яркостью»	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
67	<b>08.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подключение различных датчиков к Arduino	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
68	<b>14.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Датчики сердцебиения, лазер.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
69	<b>15.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Устройство и принцип работы серводвигателя.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
70	<b>21.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Создание собственных творческих проектов обучающихся.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
71	<b>22.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Подведение итогов раздела.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование
72	<b>28.05.2025г.</b> 15:00-15:40		Комбинированная	1	Итоговое занятие.	МБОУ «СОШ с.Гансолчу»	Беседа практика собеседование