

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
**«Пилюгинская средняя общеобразовательная школа»**  
Бугурусланского района Оренбургской области

«Принято»  
на педагогическом Совете школы  
Протокол № 9 от 28 августа 2024 г.

«Утверждаю»  
Директор ОУ

\_\_\_\_\_ Е.Г. Михалева

Приказ № 254 от 28 августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа с профориентационным компонентом**  
**«Программист. 3D-моделирование и прототипирование»**

---

учебный предмет/курс/

Направленность программы – техническая, профориентационная

Уровень программы – базовый

Адресат программы (возраст детей): 7-14 лет

Срок реализации программы: 1 год

Условия реализации программы - ПФДО

Составитель: Владимиров А. Г., учитель технологии высшей квалификационной категории

## Содержание

<u>I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ</u>	3
1. <u>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</u>	3
1.1 <u>Направленность программы</u>	3
1.2 <u>Актуальность программы</u>	3
1.3 <u>Отличительные особенности программы</u>	4
1.4 <u>Адресат программы</u>	6
1.5 <u>Объём и срок освоения программы</u>	6
1.6 <u>Форма обучения</u>	7
1.7 <u>Формы организации образовательного процесса</u>	7
1.8 <u>Режим занятий</u>	7
1.9 <u>Место проведения занятий</u>	7
1.10 <u>Аппаратные средства</u>	8
1.11 <u>Программные средства</u>	8
1.12 <u>Учебно-методическое обеспечение программы</u>	8
2. <u>ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ</u>	9
2.1 <u>Цель программы</u>	9
2.2 <u>Задачи программы</u>	9
<u>II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</u>	11
1. <u>ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ</u>	11
1.1 <u>Учебный план</u>	11
1.2 <u>Содержание программы</u>	15
2. <u>ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</u>	22
2.1. <u>Планируемые результаты освоения программы</u>	22
2.2. <u>Способы и формы проверки результатов освоения программы</u>	27
2.2.1. <u>Виды контроля</u>	27
2.2.2. <u>Формы проверки результатов</u>	27
2.2.3. <u>Формы подведения итогов</u>	27
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</u>	28

# **I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1 Направленность программы**

Направленность – техническая с профориентационным компонентом

Уровень - базовый.

### **1.2 Актуальность программы**

Современные требования модернизации системы образования касаются, прежде всего, доступности и качества общего и дополнительного образования технической направленности с профориентационным компонентом для построения индивидуальной образовательной траектории подростка, в том числе с особыми образовательными потребностями.

Острую потребность испытывает современное российское общество в высококвалифицированных инженерных кадрах, о чем сказано в выступлении В.В. Путина на заседании Совета по науке и образованию РФ: «Качество инженерных кадров влияет на конкурентоспособность государства и является основой для технологической и экономической независимости».

Подготовку инженеров необходимо начинать в основной школе с 6 класса. Большими возможностями в этом обладает дополнительное образование технической направленности, позволяющее усилить прикладной аспект инженерно-технических дисциплин, и в частности электроники в школьных программах физики и математики, программирования в курсе информатики, 3Д моделирования, печати, робототехники в курсе технологии.

Анализ лучших педагогических практик в области обновления дополнительного технического образования в области программирования, робототехники и 3Д моделирования (Филиппов С.А, Веницкий Ю.А., Копосов Д.Г, Брин Д., Семакин И.Г., Кушниренко А.Г. и др.) показал, что дополнительная общеразвивающая программа должна:

- отвечать современному уровню развития техники и технологий;
- опираться на традиционные дидактические принципы (доступности, последовательности и др.);
- иметь модульный характер, позволяющий преподавателю варьировать и комбинировать содержание;
- носить профориентационный характер и соответствовать новым и развивающимся рынкам Национальной технологической инициативы.

Данная программа разработана для детей, заинтересованных в освоении программирования, робототехники и 3Д печати на базовом уровне. Программа направлена на развитие инновационного инженерного и технологического мышления подростка, а также снижение рисков негативного влияния технологического мира на развитие коммуникативных навыков, гармоничного развития одновременно формально-логического и наглядно-образного мышления подростка. Программа создает благоприятные условия для развития профессионального самоопределения школьников.

Данная программа рассчитана на детей с 12 до 17 лет и составлена в соответствии с нормами, установленными законодательной базой РФ:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минпросвещения от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- приказа Минпросвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным

программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (начало и окончание занятий, продолжительность учебных занятий, учебная нагрузка при пятидневной и шестидневной учебной неделе, продолжительность выполнения домашних заданий, шкалы трудности учебных предметов на уровне начального общего, основного общего, среднего общего образования);
- Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Пилюгинская средняя общеобразовательная школа».

Программа разработана на основе авторской дополнительной общеразвивающей программы технической направленности с профориентационным компонентом ООО РОББО Клуб «Программирование и РОББОтехника» (разработчики: Львова Е.А., Готская И.Б., д.п.н., проф., Вострикова Е.А., к.п.н., г. Санкт-Петербург, 2018 г.).

Программа имеет большой воспитательный эффект, формирует такие личностные качества, как трудолюбие, ответственность, стремление к саморазвитию

Целью программы “Программирование и РОББОтехника” является создание условий для развития творческого потенциала учащихся и их ранней профориентации через формирование технических компетенций, научного подхода к проектированию и конструированию автоматизированных и роботизированных систем.

Достижение цели осуществляется через решение следующих задач:

обучающие:

- овладение базовыми теоретическими и техническими знаниями в области электроники;
- формирование допрофессиональных умений и навыков технического конструирования;
- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования автоматизированных и роботизированных систем;
- ознакомление с правилами безопасной работы с электроприборами.

развивающие:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование научного мировоззрения и осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

### **1.3 Отличительные особенности программы**

Это практико-ориентированная программа, имеющая прикладной характер и направленная на раннюю профориентацию по специальностям технической направленности, так как она включает в себя все разделы по изучению электронных систем, начиная с основ

электроники, программированием, 3D моделированием и печатью и заканчивая микропроцессорной техникой. Весь понятийный аппарат и задания ориентированы на возраст учащихся и понятны им в освоении. Программа направлена не только на создание учащимися имитационных игр, проектов и моделей, а также на получение системы знаний в области электроники, программирования, 3D моделирования и их практического применения. Тем самым данная Программа направлена на развитие метапредметных универсальных учебных действий. Метапредметные универсальные действия достигаются учащимися при выполнении проектных заданий, для чего требуется система знаний в области нескольких дисциплин. Личностные универсальные учебные действия развиваются на протяжении всех занятий в процессе работы учащихся в творческом коллективе.

Новизна данной образовательной программы заключается в интеграции с общеобразовательными предметами и другими дополнительными общеобразовательными программами технической направленности.

Во время занятий учащимся необходимы знания, полученные ими на школьных предметах: физика, математика, информатика, технология и ряд других предметов. Также в ходе реализации данной программы проводится интеграция с другими программами дополнительного образования: «3D моделирование», «Основы программирования», «Схемотехника» и др. Такой подход не только способствует повышению интереса к школьным предметам, но и объединяет и систематизирует знания учащихся. Интеграция с данными программами позволяет применять полученные навыки и знания для решения практических задач и реализации творческих проектов.

Обучение проводится двумя педагогами: по предмету «Технология» и по предмету «Информатика» блоками. Занятия, темой которых является выполнение итогового проекта, проводятся педагогами совместно.

Программа состоит из пяти модулей, которые делятся на две части и обучение происходит по спиральному принципу: первая часть модуля изучается в первый год освоения программы, а вторая часть - во второй год. Модульный характер программы позволяет преподавателю реализовать каждый модуль непрерывно.

модуль Программирование включает (14+12 ак.час.) не требует использования дополнительного оборудования и основан на использовании языка программирования Скрэтч с последующим переходом к языку AppInventor для программирования мобильных приложений. В этот же модуль входят вводный урок и техника безопасности в компьютерном классе (2 ак.часа). Обучение проводит педагог по предмету «Информатика».

модуль Лаборатория (10+10 ак.час.) изучается на основе оборудования РОББО Лаборатории. В первый год учащиеся создают проект “Умный дом” на основе языка Скретч, а вторая часть посвящена созданию Панели управления умным домом с использованием языков программирования ArduBlock или Arduino IDE. Обучение проводит педагог по предмету «Информатика».

модуль Робоплатформа (16+14 ак.час.) изучается на основе оборудования РОББО Платформы. Первая часть модуля знакомит подростков с основами мобильной робототехники (датчиками и их использование в проектах), а вторая часть с теорией автоматического управления на основе ПИД-регуляторов в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock (оптимальное использование датчиков в условиях соревнований). Обучение проводит педагог по предмету «Технология».

модуль Схемотехника (12+12 ак.час.) изучается на основе оборудования РОББО Схемотехника. В первой части изучаются основные понятия электричества, электрические схемы, список №1 электрических компонентов, из которых собираются электронные программируемые устройства, изучается устройство платы Arduino и создается игра “Кнопочные ковбои”. Вторая часть модуля направлена на изучение списка №2 электрических компонентов, из которых ребята выполняют сборку умного дома, его отладку и презентацию проекта. Обучение проводит педагог по предмету «Технология».

модуль 3D моделирование (10+12 ак.час.) изучается на основе оборудования РОББО 3D принтер мини. В первой части изучаются математические основы построения чертежа и приемы

работы с 3D редактором FreeCad и Компас 3D. Создание и вывод на 3D печать головоломки и сувенира. Вторая часть модуля направлена на изучение расширенных возможностей графического редактора и создание клешни манипулятора для РОББО Платформы. Обучение проводит педагог по предмету «Информатика».

На протяжении пяти модулей ведущей является проектная деятельность.

В освоении программы используется открытое программное и аппаратное обеспечение, распространяемое под свободными лицензиями и лицензионные программы, закупленные школой (Компас 3D компании «Аскон»).

#### **1.4 Адресат программы**

Программа ориентирована на дополнительное образование детей от 12 до 17 лет. В каждой группе от 5 до 10 человек. Возраст 12-17 лет – переходный от детства к юности. Он совпадает с обучением в школе (6–11 классы) и характеризуется глубокой перестройкой всего организма. Дети в этом возрасте характеризуются резким возрастанием познавательной активности и любознательности, возникновением познавательных интересов. Многие исследователи рассматривают этот возраст как период «зенита любознательности». В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни. Однако, этот интерес имеет часто поверхностный, разбросанный характер и не имеет связи со школьной программой. В это время школьные интересы уступают свое место внеурочным: лишь у части учеников интересы связаны с учебными предметами, у большинства же они гораздо шире и далеко выходят за рамки школьной программы (Дубровина И.В., 1991). Вместе с тем эти интересы еще достаточно неустойчивы, легко меняются. Стоит обратить внимание на такую психологическую особенность подростков, как избирательность внимания. Это значит, что они откликаются на необычные, захватывающие уроки и дела, а быстрая переключаемость внимания не дает возможности сосредотачиваться долго на одном и том же деле. Однако, если создаются трудно преодолеваемые и нестандартные ситуации ребята занимаются с удовольствием и длительное время. Значимой особенностью мышления подростка является его критичность.

Средний и старший школьный возраст - самые благоприятные для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, «взросления» и идентификации себя во взрослом мире. Именно этими особенностями и обусловлен выбор возрастной категории учащихся.

Программой предусмотрена возможность включения в ее освоение на любом этапе при наличии стартового уровня подготовки, который определяется при помощи входного тестирования.

#### **1.5 Объём и срок освоения программы**

Реализация программы предполагается в течение 1 года.

Объем учебной нагрузки составляет по 144 часа.

Учебная нагрузка планируется, исходя из педагогической и психологической целесообразности, с учетом психических и физиологических особенностей детей.

Форма обучения по Программе – очная.

- знакомство с основами программирования, сенсорикой, датчиками, мобильной робототехникой, понятиями электричества, основными законами электротехники; ознакомление с элементной базой схемотехники, 3D моделированием и печатью,

- практическая работа над придуманным самостоятельно, или подобранной с помощью руководителя проектом, содержащем изученные схематические решения.

- усложнение уровня программирования цифровой электроники для расширения тематики проектов; знакомство с элементной базой цифровых устройств; изучение приемов и методов технического творчества при проектировании и программировании цифровых

электронных устройств; изучение основ проектирования электронных устройств; знакомство с микроконтроллерами и программирование микроконтроллеров в среде ArduBlock или Arduino IDE; получение навыков создания приложения для мобильных устройств на ОС Android для управления физическими объектами;

- в практической части - разработка панели управления “умным домом”

Большая часть учебных часов представленной Программы отводится на практические занятия, которые являются наиболее эффективной формой обучения.

По окончании обучения по данной программе учащимся предлагается продолжить обучение по программе углубленного уровня, которая является логическим продолжением данной программы и нацелена на проектную деятельность учащихся.

## **1.6 Форма обучения**

Занятия проходят в основе своей по очной форме обучения. Также допускается заочное обучение в некоторых случаях, например, болезнь подростка, выезд на соревнования и т.д. Практические групповые занятия дополняются конкурсами и соревнованиями.

## **1.7 Формы организации образовательного процесса**

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём 2/3 количества времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Продолжительность занятий - 1,5 часа, при этом смена видов деятельности (письмо, говорение, слушание, чтение, работа за ПК и т.д.) происходит каждые 15-20 минут. Продолжительность непрерывной работы за компьютером (написание текста программы, разработка 3D-модели) не превышает 30 минут. Для обеспечения развития каждого ребенка занятия проводятся в индивидуальной, групповой и фронтальной формах.

## **1.8 Режим занятий**

Занятия проводятся один раз в неделю. Сдвоенные занятия состоят из двух академических часов по 40 минут каждое. Перерыв между занятиями - 5-10 минут. Занятия могут проводиться 2 раза в неделю по 1 академическому часу (40 минут), что позволяет включить данную программу в расписание школьных уроков.

## **1.9 Место проведения занятий**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 5-10 посадочных мест + рабочее место педагога	Оренбургская область, Бугурусланский район, с. Пилюгино, ул. Чапаевская, д. 54

Для полноценной реализации программы необходимо:

- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

### 1.10 Аппаратные средства

1. Персональный компьютер/ноутбук преподавателя.
2. 5-10 учебных мест, включающих клавиатуру и мышь, либо только мышь, в случае использования ноутбуков.
3. Проектор и экран для проектора для ведения презентаций и показа различных материалов.
4. Мобильная магнитная доска для учебной аудитории;
5. Набор из трех трасс для испытаний и соревнований;
6. 5-10 основных и ресурсных наборов РОББО Платформ, РОББО Лабораторий, наборов РОББО Схемотехника;
7. Один 3Д принтер мини;
8. Локальная сеть для обмена данными.
9. Выход в глобальную сеть Интернет.

### 1.11 Программные средства

1. Операционная система.
2. Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
3. Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.
4. Программное обеспечение RobboScratch, Arduino IDE, Ardublock, FreeCad, RepetierHost. На рабочем месте учащегося должен быть установлен также TeamViewer, для быстрого доступа педагога в случае необходимости

### 1.12 Учебно-методическое обеспечение программы

Процесс обучения и воспитания основывается на принципах личностно-ориентированного обучения детям с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны: лекция, и объяснение материала с привлечением обучающихся, и самостоятельная тренировочная работа, и эвристическая беседа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная, игровая деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

«Красной нитью» через весь образовательный процесс проходит индивидуальная исследовательская деятельность обучающихся. Именно это является основой для формирования комплекса образовательных компетенций.

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы с компьютерной техникой, дополнительных знаний, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Цель программы**

Целью программы является создание условий для развития творческого потенциала учащихся и их ранней профориентации через формирование технических компетенций, научного подхода на примере программирования, робототехники и 3Д моделирования и печати.

### **2.2 Задачи программы**

Достижение цели осуществляется через решение следующих задач:

#### **образовательные:**

- овладение базовыми теоретическими и техническими знаниями в области программирования, робототехники и 3Д моделирования и печати;
- знакомство с различными видами алгоритмов, механизмов, электронных «умных» устройств и их применением;
- формирование общего представления о роботах, роботизированных устройствах, 3D-принтерах, их назначении и возможностях использования в быту и на производстве; принципиальных схемах и пропедевтических основах теории автоматического управления (ТАУ); цифровых «органах чувств» (цифровая лаборатория) и их назначении;
- овладение приемами прототипирования, изобретательства, программирования.
- формирование допрофессиональных умений и навыков технического конструирования;
- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования автоматизированных и роботизированных систем;
- ознакомление с правилами безопасной работы с электроприборами.

#### **развивающие:**

- устной речи, в том числе умений выражать свои мысли, потребности, строить логически взаимосвязанные предложения в ситуациях общения, аргументировать и обосновывать свою позицию;
- мышления, оперативной памяти, внимания и воображения;
- коммуникативных умений, необходимые для взаимодействия в подростковом коллективе;

- воли и умений преодоления собственных желаний в ситуациях, где необходимо принимать условия совместной деятельности и совместно принятых норм поведения;
- любознательности;
- первичных оценочных умений (самооценки результатов личной проектной деятельности и экспертной оценки результатов проектной деятельности своих сверстников в области основ робототехники);
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование научного мировоззрения и осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

**воспитательные:**

- личной ответственности за результаты своей деятельности на примере разработки собственных и совместных проектов;
- уважительного отношения к самому себе, взрослым и сверстникам;
- умений совместной работы в команде, договариваться, выслушивать и принимать альтернативную точку зрения, учитывать интересы и чувства сверстников, сопереживать их неудачам и радоваться успехам, адекватно выражать свои чувства;
- основ безопасной технологической деятельности.
- формирование интереса к инженерно-техническим профессиям;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- формирование корректного поведения в коллективе, умения работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- формирование осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.1 Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы организации занятий	Форма контроля	Педагог, ведущий обучение в группе	Дата проведения	
		Все го	Теория	Практика				по плану	факт
1	Знакомство с Робоплатформой. Управление движением робота	2	2				Педагог по предмету «Технология»	05.09.24	
2	Настройка моторов роботов. Самостоятельное движение робота	2	2				Педагог по предмету «Технология»	12.09.24	
3	Постоянное движение. Самостоятельный проект	2	2				Педагог по предмету «Технология»	19.09.24	
4	Датчики. Датчик света	2	1	1			Педагог по предмету «Технология»	26.09.24	
5	Светолюбивый робот. Датчики касания	2		2			Педагог по предмету «Технология»	03.10.24	
6	Датчик линии. Определение края. Движение по линии. Датчик расстояния	2		2			Педагог по предмету «Технология»	10.10.24	
7	Робот+Лаборатория. Итоговый урок. Итоговый проект Умный дом	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	17.10.24	
8	Итоговый проект Умный дом. Знакомство с набором “Схемотехника”. Электрическая цепь	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	24.10.24	
9	Знакомство с набором “Схемотехника”. Электрическая цепь. Резистор и светодиод.	2		2			Педагог по предмету «Технология»	31.10.24	
10	Резистор переменного сопротивления: потенциометр и реостат. Закон Ома. Последовательное и параллельное подключение резисторов	2	1	1			Педагог по предмету «Технология»	07.11.24	
11	Закон Ома. Последовательное и	2		2			Педагог по предмету	14.11.24	

	параллельное подключение резисторов. Устройство платы Ардуино. Знакомство с программой ArduBlock						«Технология»		
12	Устройство платы Ардуино. Знакомство с программой ArduBlock. Цифровые пины “вывода”.	2		2			Педагог по предмету «Технология»	21.11.24	
13	Программирование светодиода. Цифровые пины “ввода”. Тактовая кнопка. Аналоговые пины “ввода”. Резистор переменного Аналоговые пины “вывода”.						Педагог по предмету «Технология»	28.11.24	
14	Светильник с кнопочным управлением сопротивления. Пьезодинамик и фоторезистор. Терменвокс	2	1	1			Педагог по предмету «Технология»	05.12.24	
15	Пьезодинамик и фоторезистор. Терменвокс	2	2				Педагог по предмету «Технология»	12.12.24	
16	Серводвигатель	2		2			Педагог по предмету «Технология»	19.12.24	
17	Проект игры “Кнопочные ковбой”	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	26.12.24	
18	Вводное занятие. Повторение. Правила безопасности. Релейный регулятор. Движение по линии. Реализация в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock	2	2				Педагог по предмету «Технология»	09.01.25	
19	Пропорциональный регулятор. Реализация в RobboScratch. Пропорциональный регулятор. Реализация в Arduino IDE/ArduBlock	2	2				Педагог по предмету «Технология»	16.01.25	
20	Пропорционально-дифференциальный регулятор. Реализация в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock. ПИД-регулятор. Реализация в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock.	2		2			Педагог по предмету «Технология»	23.01.25	

21	Секции «ответвление» и «перекресток». Прохождение перекрестков. Прохождение секции «Зebra»	2		2			Педагог по предмету «Технология»	30.01.25	
22	Прохождение инверсии. ПИД-регулятор. Реализация в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock. Секции «ответвление» и «перекресток». Прохождение перекрестков	2		2			Педагог по предмету «Технология»	06.02.25	
23	Подготовка и проведение итогового занятия	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	13.02.25	
24	Светодиод, повторение принципа работы и подключения.	2	2				Педагог по предмету «Технология»	20.02.25	
25	Новогодняя гирлянда. Понятие освещенности. Фоторезистор, повторение принципа работы и подключение.	2		2			Педагог по предмету «Технология»	27.02.25	
26	Автоматическое освещение. Синтезатор.	2	1	1			Педагог по предмету «Технология»	06.03.25	
27	Пьезоизлучатель, повторение принципа работы и подключения. Кнопка, повторение принципа работы и подключения. Прерывания. Цветомузыка	2	1	1			Педагог по предмету «Технология»	13.03.25	
28	Сервомотор, повторение принципа работы и подключения. Проветривание помещения путем автоматического открывания и закрывания окна	2		2			Педагог по предмету «Технология»	20.03.25	
29	Регулирование освещенности в комнате с помощью жалюзи. Сервомотор, фоторезистор	2		2			Педагог по предмету «Технология»	27.03.25	
30	Измерение влажности с помощью датчика DHT11. Изменение цвета RGB-светодиода в зависимости от уровня влажности в помещении	2	1	1			Педагог по предмету «Технология»	03.04.25	
31	Измерение температуры с	2		2			Педагог по предмету	10.04.25	

	помощью датчика DHT11. Коллекторный двигатель, принцип работы и подключение. Автоматическая вентиляция помещения						«Технология»		
32	Processing и Arduino. Отображение данных в Processing. Arduino и Processing. Управление светодиодом с помощью Processing.	2		2			Педагог по предмету «Технология»	17.04.25	
33	Сборка умного дома, его отладка. Проведение презентации. Игра Пинг-понг	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	24.04.25	
34	Панель управления умным домом	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	15.05.25	
35	Творческий проект	2		2			Педагогам «Информатика» и «Технология»	22.05.25	
36	Итоговый проект	2		2			Педагоги по предметам «Информатика» и «Технология»	29.05.25	
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>40</b>					

## 1.2 Содержание программы

№ п/п	Этап	Содержание	Учащиеся должны знать	Учащиеся должны уметь
1.1	модуль Робоплатформа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с Робоплатформой</li> <li>2. Управление движением робота</li> <li>3. Настройка моторов робота</li> <li>4. Самостоятельное движение робота</li> <li>5. Постоянное движение</li> <li>6. Самостоятельный проект</li> <li>7. Датчики</li> <li>8. Датчик света</li> <li>9. Светолюбивый робот</li> <li>10. Датчики касания</li> <li>11. Датчик линии</li> <li>12. Определение края</li> <li>13. Движение по линии</li> <li>14. Датчик расстояния</li> <li>15. Совместная работа Робота и Лаборатории</li> <li>16. Подведение итогов по Робоплатформе</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Об устройстве и возможностях Робоплатформы, порядок подключения и проверки работоспособности</li> <li>2. О колесных роботах, об управлении движением Робоплатформы</li> <li>3. Об автономном движении робота</li> <li>4. О понятии датчика как органа “чувств” робота, источника информации об окружающем мире</li> <li>5. Основы работы датчика света</li> <li>6. Основы работы датчика касания, смысл блока ветвления</li> <li>7. Основы работы датчика линии</li> <li>8. Алгоритм движения по черной линии, необходимость использования двух датчиков</li> <li>9. Основы работы бесконтактного датчика расстояния, смысл блока ветвления</li> <li>10. Возможности взаимодействия Робоплатформы и Лаборатории</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислять названия основных элементов Робоплатформы и их назначение.</li> <li>2. Выполнять подключение Робоплатформы к компьютеру.</li> <li>3. Создавать простейшие программы по образцу для проверки работоспособности</li> <li>4. Называть блоки управления движением Робоплатформы.</li> <li>5. Создавать и тестировать программу-пульт управления Робоплатформой.</li> <li>6. Изучать влияние времени работы мотора на расстояние передвижения</li> <li>7. Создавать виртуальный пульт управления</li> <li>8. Проводить настройку моторов Робоплатформы, определять примерные результаты работы</li> <li>9. Делать выводы о влиянии параметров на управление движением</li> <li>10. Создавать и отлаживать программу для</li> </ol>

				<p>движения робота по заданной траектории</p> <p>11. Ставить задачу движения робота и создавать программу в соответствии с задачей</p> <p>12. Устанавливать датчики на Робоплатформу, определять место установки датчика, значения получаемых данных</p> <p>13. Определять значения, передаваемые датчиком света, составлять программу движения Робоплатформы в зависимости от освещенности</p> <p>14. Определять значения, передаваемые датчиком касания, составлять программу определения и объезда препятствия, использовать блок "И"</p> <p>15. Определять значения, передаваемые датчиками линии, составлять алгоритм работы Робоплатформы, реализовывать его в программе, вносить исправления</p> <p>16. Определять значения, передаваемые</p>
--	--	--	--	--

				<p>двумя датчиками линии в разных условиях, описывать алгоритм и составлять программу движения Робоплатформы, вносить исправления</p> <p>17. Определять значения, передаваемые датчиком расстояния, составлять по образцу программу движения Робоплатформы, вносить исправления</p> <p>18. Составлять самостоятельно и по образцу программу движения Робоплатформы под управлением Лаборатории, использовать нужные блоки, вносить исправления, тестировать программу</p> <p>19. Применять полученные знания в едином проекте, использовать разные датчики в комплексе, составлять и тестировать программу движения Робоплатформы</p>
1.2	модуль Схемотех	1. Знакомство набором	с	<p>Понятия: 1. Электрическая цепь.</p> <p>1. Присоединять детали к макетной</p>

	<p><b>ника</b></p>	<p>“Схемотехника”. Электрическая цепь 2. Резистор и светодиод 3. Резистор переменного сопротивления: потенциометр и реостат 4. Закон Ома. Последовательное и параллельное подключение резисторов 5. Устройство платы Ардуино. Знакомство с программой ArduBlock 6. Цифровые пины “вывода”. Программирование светодиода 7. Цифровые пины “ввода”. Тактовая кнопка 8. Аналоговые пины “ввода”. Резистор переменного сопротивления 9. Аналоговые пины “вывода”. Светильник с кнопочным управлением 10. Пьезодинамик и фоторезистор. Терменвокс 11. Серводвигатель 12. Проект игры “Кнопочные ковбой”</p>	<p>2. Макетная плата. 3. Источники и потребители электрического тока. 4. Правила техники безопасности при сборке электронных схем. 5. Резистор. 6. Светодиод. 7. Условные обозначения элементов электрической цепи. 8. Резистор переменного сопротивления. 9. Потенциометрическое подключение. 10. Реостатное подключение. 11. Закон Ома. 12. Последовательное подключение резисторов. 13. Параллельное подключение резисторов. 14. Плата Ардуино. 15. Пины платы Ардуино. 16. Цифровые и аналоговые сигналы. 17. Программа ArduBlock. 18. Програмируемые схемы. 19. Программирование светодиода. 20. Режим работы цифровых пинов: “Вывод”. 21. Тактовая кнопка. 22. Режим работы цифровых пинов: “Ввод”. 23. Подтягивающий резистор. 24. Аналоговые пины “ввода”. 25. Программирование резистора</p>	<p>плате правильно 2. Собирать схемы, соблюдая технику безопасности 3. Исправить возможные ошибки при сборке схемы. 4. Правильно использовать резисторы при сборке схем 5. Собирать правильно схему со светодиодом 6. Отличать реостатное подключение от потенциометрического 7. Рассчитать ток и напряжение в цепи 8. Собирать схему последовательного подключения резисторов 9. Собирать схему параллельного подключения резисторов 10. Правильно использовать аналоговые и цифровые пины 11. Составлять программу включения светодиода на пине №13 12. Самостоятельно собрать и запрограммировать схемы из 2-х светодиодов 13. Собирать и запрограммировать схему с кнопкой и светодиодами 14. Правильно использовать аналоговые пины 15. Самостоятельно</p>
--	--------------------	---	---	---

			<p>переменного сопротивления.</p> <p>26. Аналоговые пины “вывода”.</p> <p>27. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ).</p> <p>28. Программирование “клика” кнопки.</p> <p>29. Пьезодинамик.</p> <p>30. Фоторезистор.</p> <p>31. Серводвигатель</p>	<p>собрать и программировать схему светильника с управляемой яркостью</p> <p>16. Правильно использовать ШИМ пины</p> <p>17. Объяснить, чем отличается программирование нажатия кнопки от “клика”</p> <p>18. Собрать и программировать схему светильника с кнопочным управлением</p> <p>19. Правильно подключать пьезодинамик и фоторезистор</p> <p>20. Самостоятельно собрать и программировать схему терменвокса</p> <p>21. Использовать серводвигатели с своих проектах</p> <p>22. Самостоятельно собрать и программировать схему “Пантограф”</p> <p>23. Самостоятельно собрать и программировать схему игры “Кнопочные ковбои”</p>
2.1	модуль РОББО Платформа	<p>1. Вводное занятие. Повторение. Правила безопасности.</p> <p>2. Релейный регулятор. Движение по линии. Реализация в Robbo Scratch и Arduino IDE/ArduBlock</p>	<p>Понятия:</p> <p>1. Принцип действия релейного регулятора</p> <p>2. Последовательный интерфейс передачи данных</p> <p>3. П-регулятор и его действия</p> <p>4. ПД-регулятор и</p>	<p>1. Использовать релейный регулятор для прохождения траектории</p> <p>2. Читать показания с датчиков посредством монитора последовательного порта и функций</p>

		<p>3. Пропорциональный регулятор. Реализация в RobboScratch</p> <p>4. Пропорциональный регулятор. Реализация в Arduino IDE/ArduBlock</p> <p>5. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Реализация в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock</p> <p>6. ПИД-регулятор. Реализация в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock</p> <p>7. Секции «Ответвление» и «Перекресток». Прохождение перекрестков и ответвлений</p> <p>8. Прохождение секции типа «Зебра»</p> <p>9. Прохождение инверсии</p> <p>10. Работа над составлением сложных трасс и их прохождением</p>	<p>принцип его действия</p> <p>5. ПИД-регулятор и принцип его действия</p> <p>6. Счетчик и способы его применения</p> <p>7. Перекресток</p> <p>8. Ответвление</p> <p>9. Инверсия</p>	<p>типа Serial</p> <p>3. Использовать П-регулятор для прохождения траектории</p> <p>4. Использовать ПД-регулятор для прохождения траектории</p> <p>5. Использовать ПИД-регулятор для прохождения траектории</p> <p>6. Реализовать программу для прохождения перекрестков и ответвлений самостоятельно</p> <p>7. Реализовать программу, позволяющую проходить серию перекрестков и ответвлений с правильным выбором поворотов</p> <p>8. Реализовать программу, позволяющую роботу проходить секцию «Зебра»</p> <p>9. Проходить инверсию на сложной траектории</p> <p>10. Программировать работа для прохождения различных сложных трасс, уметь составлять эти трассы</p>
2.2	модуль Схемотехника	<p>1. Вводное занятие. Повторение. Техника безопасности.</p> <p>2. Светодиод, повторение принципа работы и</p>	<p>1. Принцип работы “Новогодней гирлянды”</p> <p>2. Освещенность</p> <p>3. Принцип работы и подключение фоторезистора</p>	<p>1. Собирать «Новогоднюю гирлянду»</p> <p>2. Собирать «Автоматическое освещение»</p> <p>3. Собирать на</p>

	<p>подключения. Новогодняя гирлянда.</p> <p>3. Понятие освещенности. Фоторезистор, повторение принципа работы и подключение. Автоматическое освещение.</p> <p>4. Синтезатор. Пьезоизлучатель, повторение принципа работы и подключения. Кнопка, повторение принципа работы и подключения</p> <p>5. Прерывания. Цветомузыка</p> <p>6. Сервомотор, повторение принципа работы и подключения. Проветривание помещения путем автоматического открывания и закрывания окна</p> <p>7. Регулирование освещенности в комнате с помощью жалюзи. Сервомотор, фоторезистор</p> <p>8. Измерение влажности с помощью датчика DHT11. Изменение цвета RGB-светодиода в зависимости от уровня влажности в помещении</p> <p>9. Измерение температуры с помощью датчика DHT11. Коллекторный двигатель, принцип</p>	<p>4. Принцип действия пьезоизлучателя и способы его подключения</p> <p>5. Принцип действия кнопки и способы ее подключения</p> <p>6. Принцип действия пьезоизлучателя и способы его подключения</p> <p>7. Понятие таймера и прерываний</p> <p>8. Понятие библиотеки</p> <p>9. Принцип действия сервомотора и способы его подключения</p> <p>10. Понятие объекта и функции библиотеки Servo.h</p> <p>11. Принцип действия фоторезистора и способы его подключения</p> <p>12. Принцип действия делителя напряжения</p> <p>13. Способ подключения датчика DHT11</p> <p>14. Понятие и способы подключения трехцветного светодиода</p> <p>15. Способ подключения драйвера двигателей и принцип действия Н-моста</p> <p>16. Принципы работы с языком Processing</p> <p>17. Назначение и подключение датчика температуры и влажности</p>	<p>макетке работающий синтезатор</p> <p>4. Работать с библиотеками</p> <p>5. Собирать на макетке работающую схему «Цветомузыка»</p> <p>6. Применять на практике функции библиотеки Servo.h</p> <p>7. Собирать на макетке работающую схему «Регулирование освещенности в комнате»</p> <p>8. Подключать датчик DHT11</p> <p>9. Подключать трехцветный светодиод</p> <p>10. Собирать на макетке работающую схему «Индикация влажности в помещении»</p> <p>11. Использовать драйвер двигателей для управления моторами</p> <p>12. Собирать на макетке работающую схему «Автоматическое проветривание помещения»</p> <p>13. Написать программу для вывода данных в Processing</p> <p>14. Написать программу для включения светодиода</p>
--	--	--	---

		работы и подключение. Автоматическая вентиляция помещения		Processing. 15. Создать проект «Умный дом»
		10. Processing и Arduino. Отображение данных в Processing.		
		11. Arduino и Processing. Управление светодиодом с помощью Processing.		
		12. Сборка умного дома, его отладка. Проведение презентации		

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Планируемые результаты освоения программы

Учащиеся, освоившие программу, знают:

- **Понятия программирования:** исполнитель, спрайт, команда, алгоритм, скрипт, линейный алгоритм, графический редактор scratch, растровая и векторная графика, система координат, звук, циклы, цикл с заданным числом повторений, бесконечный цикл, цикл с проверкой, ветвление (полное и неполное), условный оператор, логические элементы (и, или, не), условие простое, условие сложное, сообщение, передача-получение сообщений, смена фона, генератор случайных чисел, переменные, списки, имя переменной(списка), значение переменной (элемента списка), индекс элемента списка, интерактивный диалог, переменные, списки, имя переменной (списка), значение переменной (элемента списка), индекс элемента списка, таймер, тестирование, отладка, алгоритм и переменная, списки и для чего они нужны, циклы с индексами, основные элементы интерфейса appinventor, основные свойства компонентов, процедуры в appinventor, компонент “часы”, анимация в appinventor, блоки компонентов “холст” и “изображение спрайта”, компонент “холст”, приемы рисования в appinventor.

- **Понятия о робототизированных устройствах Лаборатория и Робоплатформа:** назначение и названия основных элементов лаборатории. способ подключения лаборатории к компьютеру, назначение датчика, подробности проекта “умная теплица”, возможности управления с помощью рычажка лаборатории, применение датчика света в умном доме, о датчике света лаборатории, о применении звуковых волн, датчике звука, о звуковом датчике лаборатории, о применении датчика звука в умном доме для хлопкового выключателя, о применении температурного датчика в умном доме и о калибровке датчиков, о психрометре и принципах его работы, о применении энергии ветра в жизни человека и в умном доме, об устройстве и возможностях робоплатформы, порядок подключения и проверки работоспособности, о колесных роботах, об управлении движением Робоплатформе, об автономном движении робота, о понятии датчика как органа “чувств” робота, источника информации об окружающем мире, основы работы датчика света, основы работы датчика касания, смысл блока ветвления, основы работы датчика линии, алгоритм движения по черной линии, необходимость использования двух датчиков,

основы работы бесконтактного датчика расстояния, смысл блока ветвления, возможности взаимодействия Робоплатформе и лаборатории, основные элементы лаборатории и платы arduino, основные функции в arduinoide, последовательный порт, блоки “если, то”, “если, то иначе”, работа с динамиком, сдвиговый регистр, интерфейс processing, взаимодействие arduino с программной средой processing, принцип действия релейного регулятора, последовательный интерфейс передачи данных, п-регулятор и принцип его действия, пд-регулятор и принцип его действия, пид-регулятор и принцип его действия, счетчик и способы его применения, перекресток, ответвление, инверсия.

- **Понятия схемотехники:** электрическая цепь, макетная плата, источники и потребители электрического тока, правила техники безопасности при сборке электронных схем, резистор, светодиод, условные обозначения элементов электрической цепи, резистор переменного сопротивления, потенциометрическое подключение, реостатное подключение, закон ома, последовательное подключение резисторов, параллельное подключение резисторов, плата ардуино, пины платы ардуино, цифровые и аналоговые сигналы, программа ardublock, программируемые схемы, программирование светодиода, режим работы цифровых пинов: “вывод”, тактовая кнопка, режим работы цифровых пинов: “ввод”, подтягивающий резистор, аналоговые пины “ввода”, “вывода”, программирование резистора переменного сопротивления, широтно-импульсная модуляция (шим), программирование “клика” кнопки, пьезодинамик, фоторезистор, серводвигатель, принцип работы “новогодней гирлянды”, освещенность, принцип работы и подключение фоторезистора, принцип действия пьезоизлучателя и способы его подключения, принцип действия кнопки и способы ее подключения, принцип действия пьезоизлучателя и способы его подключения, понятие таймера и прерываний, понятие библиотеки, принцип действия сервомотора и способы его подключения, понятие объекта и функции библиотеки servo.h, принцип действия фоторезистора и способы его подключения, принцип действия делителя напряжения, способ подключения датчика dht11, понятие и способы подключения трехцветного светодиода, способ подключения драйвера двигателей и принцип действия н-моста, принципы работы с языком processing, назначение и подключение датчика температуры и влажности.

- **Понятия 3D моделирования:** базовые основы евклидовой геометрии и декартовой системе координат, линия чертежа, интерфейс программы freecad, моделирование объектов основы 3д моделирования в робототехнике, способы работы с интерфейсом freecad, физический смысл передаточного числа, способы создания 3д модели с использованием примитивных фигур, функции « геометрия эскиза», «ограничения эскиза» в редакторе freecad, способы работы с верстаком partdesign, принципы работы с параметризованными геометрическими объектами, принципы работы с массивами объектов, используя функции верстака partdesign, принципы использования утилит «экструдирования» и «лофта» при создании геометрических тел,

Учащиеся, освоившие программу, умеют:

- **В области программирования:** составлять алгоритм, простейшие скрипты для управления спрайтами, рисовать и редактировать спрайт, менять фон, устанавливать спрайт в определённую точку, менять звуки, создавать алгоритмы, воспроизводящие простые музыкальные фрагменты, создавать циклические алгоритмы трех (основных) типов, записывать циклические алгоритмы трех (основных) типов на языке scratch, записывать музыкальный фрагмент, описывать процессы, используя ветвление, использовать в программе условный оператор, применять и правильно описывать простое и сложное условие, передавать - принимать сообщения, менять фон, генерировать случайные числа, задавать имя и значение переменной, индекса, списка, создавать переменные, списки, сравнивать переменные, индексы и элементы списков, создавать интерактивный диалог с компьютером как пример искусственного интеллекта, сравнивать переменные, индексы и элементы списков для программирования интерактивного диалога, тестировать и отлаживать программу, использовать переменные в проекте, пользоваться командами указания координат спрайта, создавать списки, добавлять и удалять из них новые элементы, обращаться к различным элементам списков, самостоятельно

использовать новые блоки в программе, использовать цикл с индексами в проекте, настраивать внешний вид компонент приложения `appinventor`, переключаться между режимами, запускать тестирование приложения при помощи эмулятора или android-устройства, изменять свойства компонентов из режима “дизайнер”, добавлять компоненты “табличное расположение”, “кнопка” в проект и программировать события с ними связанные, самостоятельно создавать процедуры и вызывать их, использовать такие функции режима “блоки”, как “создать копию”, “добавить в рюкзак”, “удалить”, устанавливать интервал таймера и обрабатывать событие срабатывания таймера, самостоятельно создавать анимацию, используя компоненты “холст” и “изображение спрайта”, настраивать свойства компонентов “холст” и “изображение спрайта”, добавлять блоки, отвечающие за рисование, указывать правильные параметры блоку рисования круга.

● **В области управления робототизированными устройствами Лаборатория и Робоплатформа:** подключать лабораторию к компьютеру, проверять работоспособность, создавать программы управления светодиодами и динамиком, перечислять основные элементы лаборатории и описывают их назначение, определять диапазон значений датчиков, составлять и тестировать программу-пульт управления спрайтом, управления светом в доме, определять диапазон значений, передаваемых рычажком, составлять и тестировать программы управления движением и сменой костюмов спрайтов, определять значения освещенности при разных условиях, составлять и тестировать программу, моделирующую управление освещением с использованием датчика света, определять уровень звука в разных ситуациях, составлять и протестировать программы с использованием датчика звука, работы хлопкового выключателя сигнализации с использованием датчика звука, подключать датчик температуры, проводить калибровку датчика, составлять и тестировать программу с использованием датчика температуры, создавать программу “модель психометра”, определять относительную влажность воздуха, составлять и тестировать программу управления положением элементов умного дома с использованием датчика звука, составлять план работы умного дома, определять алгоритмы взаимодействия элементов лаборатории, создавать и тестировать рабочую версию проекта умного дома, подготавливать, тестировать и представлять в группе проект умного дома, выполнять подключение Робоплатформе к компьютеру, создавать простейшие программы по образцу для проверки работоспособности, называть блоки управления движением Робоплатформе, создавать и тестировать программу-пульт управления Робоплатформой, изучать влияние времени работы мотора на расстояние передвижения, создавать виртуальный пульт управления, проводить настройку моторов Робоплатформе, определять примерные результаты работы, делать выводы о влиянии параметров на управление движением, создавать и отлаживать программу для движения робота по заданной траектории, ставить задачу движения робота и создавать программу в соответствии с задачей, устанавливать датчики на Робоплатформе, определять место установки датчика, значения получаемых данных, определять значения, передаваемые датчиком света, составлять программу движения Робоплатформе в зависимости от освещенности, определять значения, передаваемые датчиком касания, составлять программу определения и объезда препятствия, использовать блок “и”, определять значения, передаваемые датчиками линии, составлять алгоритм работы Робоплатформе, реализовывать его в программе, вносить исправления, определять значения, передаваемые двумя датчиками линии в разных условиях, описывать алгоритм и составлять программу движения Робоплатформы, вносить исправления, определять значения, передаваемые датчиком расстояния, составлять по образцу программу движения Робоплатформы, вносить исправления, составлять самостоятельно и по образцу программу движения Робоплатформы под управлением лаборатории, использовать нужные блоки, вносить исправления, тестировать программу, применять полученные знания в едином проекте, использовать разные датчики в комплексе, составлять и тестировать программу движения Робоплатформы, читать показания с датчиков посредством монитора последовательного порта и функций типа `serial`, использовать п, пд и пид -регуляторы для прохождения траектории, реализовать программу для прохождения перекрестков, серию перекрестков, ответвлений и ответвлений с правильным выбором поворотов самостоятельно, реализовать программу, позволяющую роботу проходить секцию «зебра», инверсию на сложной

траектории, использовать релейный регулятор для прохождения траектории, реализовать программу для прохождения перекрестков и ответвлений самостоятельно, программировать робота для прохождения различных сложных трасс, уметь составлять эти трассы.

- **В области Схемотехники:** присоединять детали к макетной плате правильно, собирать схемы, соблюдая технику безопасности, исправить возможные ошибки при сборке схемы, правильно использовать резисторы при сборке схем, собирать правильно схему со светодиодом, отличать реостатное подключение от потенциометрического, рассчитать ток и напряжение в цепи, собирать схему последовательного и параллельного подключения резисторов, правильно использовать аналоговые и цифровые пины, составлять программу включения светодиода на пине №13, самостоятельно собрать и запрограммировать схемы из 2-х светодиодов, собирать и запрограммировать схему с кнопкой и светодиодами, схему светильника с управляемой яркостью, светильника с кнопочным управлением, терменвокса, пантограф”, схему игры “кнопочные ковбой”, правильно использовать аналоговые пины, правильно использовать шимпины, объяснить, чем отличается программирование нажатия кнопки от “клика”, правильно подключать пьезодинамик и фоторезистор, использовать серводвигатели с своих проектах, собирать «новогоднюю гирлянду», «автоматическое освещение», на макетке работающий синтезатор, «цветомузыка», «регулирование освещенности в комнате», «индикация влажности в помещении», «автоматическое проветривание помещения», работать с библиотеками, применять на практике функции библиотеки servo.h, подключать датчик dht11, подключать трехцветный светодиод, использовать драйвер двигателей для управления моторами, написать программу для вывода данных в processing, написать программу для включения светодиода в processing., создать проект «умный дом».

- **В области 3D моделирования:** базовые построения по точкам в компьютере, строить собственные детали, использовать интерфейс freecad, понимать чертежи, построить модель головоломки Макарова как можно меньше обращаясь к учителю за помощью, работать с верстаком sketcher, создавать различные шестеренки в редакторе freecad, уверенно работать с partdesign в редакторе freecad, создавать различные модели по своим эскизам в редакторе freecad, создавать 3д модели с использованием параметризованных геометрических объектов, выбирать наиболее удобный верстак freecad для определенных задач, создавать 3д модели с использованием функции «массивы объекта», использовать утилиты «экструдирования» и «лофта» при создании 3д моделей, создают 3д модель держателя для клешни манипулятора, собирают клешню манипулятора, разработать и создать собственную 3д модель для участия в роббофестивале.

- **Кроме овладения определенным объемом знаний, умений и навыков результатом обучения по программе являются:** развитие творческой инициативы и самостоятельности, психофизиологических качеств (памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном); логического мышления и коммуникативных навыков; формирование осознанной мотивации к творчеству и саморазвитию; повышение мотивации к изучению школьных дисциплин естественнонаучного цикла; повышение интереса к инженерно-техническим профессиям и ранняя профориентация; улучшение показателей адаптации в обществе и коммуникативных навыков; презентабельные результаты: участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах.

## 2.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы

### 2.2.1. Виды контроля

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

### **2.2.2. Формы проверки результатов**

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- рефлексия;
- проектная деятельность (группа из двух человек).

### **2.2.3. Формы подведения итогов**

- техническое задание;
- рефлексия;
- контрольные занятия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература для педагога

1. Винницкий Ю.А. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 116 с. (Робофишки)
2. Абдулгалимов Г. Л. Основы образовательной робототехники (на примере Ардуино) [Текст] / Абдулгалимов Г. Л., Косино О. А., Субочева М. Л. - Москва: Перо, 2018. - 148 с
3. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов [Текст]: [для детей младшего и среднего школьного возраста] / Денис Голиков. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017. - 192

### Дополнительная литература для педагога

1. Вострикова Е.А. ScratchDuino.Лаборатория: руководство пользователя / Е.А.Вострикова, Л.С.Захаров, Е.А.Львова. — СПб: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.
2. Вострикова Е.А. ScratchDuino.Робоплатформа: руководство пользователя / Е.А.Вострикова, Л.С.Захаров, Е.А. Львова. — СПб: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 70 с.
3. Захаров Л.С. Манипулятор для робота Arduino + FreeCad, часть 4 (Электронный текст). Режим доступа: [wiki.robbo.ru/wiki/Манипулятор\\_для\\_робота\\_Arduino\\_%2B\\_FreeCad](http://wiki.robbo.ru/wiki/Манипулятор_для_робота_Arduino_%2B_FreeCad), часть 4 (Последнее обращение: 28.08.2017)
4. Захаров Л.С. Модификации ScratchDuino.Робоплатформы моделируем и печатаем в 3D : учебно-методическое пособие / Л.С.Захаров, Е.А.Вострикова, И.Б.Готская. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 107 с.
5. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть (Электронный текст). Режим доступа: [wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad). Часть\_1 (Последнее обращение: 28.08.2017)
6. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 2 (Электронный текст). Режим доступа: [wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad). Часть\_2 (Последнее обращение: 28.08.2017)
7. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 3 (Электронный текст). Режим доступа: [wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad). \_Часть\_3 (Последнее обращение: 28.08.2017)
8. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 527 с., ил.
9. Основы робототехники / В.Л. Конюх. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 281 с. - (Высшее образование).
10. Программирование для детей на языке Scratch [Текст]: [для младшего и среднего школьного возраста: перевод: 0+] / [пер. А. Банкрашкова]. - Москва: АСТ, Аванта, сор. 2017. - 94,

### Основная литература для ученика

1. Винницкий Ю.А. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 116 с. (Робофишки)

### Дополнительная литература для ученика

1. Саевский, А. Ф. Занимательное программирование. Scratch + математика для младших классов [Текст]: [учебное пособие] / А. Ф. Саевский; Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ". - Москва: Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ", 2016. - 119 с
2. Программирование для детей [Текст]: [иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python] / [Кэрол Вордерман, Джон Вудкок, Шон Макманус и др.]; перевод с английского Станислава Ломакина. - 3-е изд. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
3. Зорина Е. М. Путешествие в страну Алгоритмию с котенком Скретчем [Текст] / Зорина Елена Михайловна. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 133 с.
4. Бокселл, Джон. Изучаем Arduino [Текст]: 65 проектов своими руками / Джон Бокселл; [пер. с англ. А. Киселев]. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2017.