



# 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы – техническая.**

**Актуальность программы.** 3D моделирование - область науки и техники, ориентированная на создание объемных моделей в разных сферах деятельности человека. При изучении данной программы ребята знакомятся с роботами-манипуляторами, с их работой.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего выбора будущей профессии, в определении жизненного пути. Данная программа помогает раскрыть технический потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только писать программу для роботов с помощью учебных курсов, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, писать свои собственные программы, узнавать новое об окружающем их мире.

Настоящая программа предлагает использование образовательных курсов для трех роботов-манипуляторов, аппаратно-программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

**Роботы-манипуляторы позволяют учащимся:**

- ✓ совместно обучаться в рамках одной группы;
- ✓ распределять обязанности в своей группе;
- ✓ проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- ✓ проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- ✓ создавать модели реальных объектов и процессов;
- ✓ видеть реальный результат своей работы.

**Основными задачами программы являются:**

- ✓ ознакомление с основными принципами моделирования;
- ✓ ознакомление с основами программирования;
- ✓ развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- ✓ развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- ✓ развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Отличительные особенности программы**

Программа «3D моделирование» включает в себя работу с роботами-манипуляторами, изучение программы для создания объемных моделей, работу с 3D принтером.

Отличительной особенностью программы является то, что ребенок может начать обучение с любой ступени.

### **Адресат программы**

Работа по программе ориентирована на обучающихся 6-9 классов. Особое значение для детей в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, им

нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. При использовании роботов-манипуляторов в условиях основного общего образования обеспечивается формирование у школьников технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность-цель-способ-результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями) и жизненными задачами.

### **Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на один год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 102 часа. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к проведению занятий с обучающимися. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа, с перерывом 10-15 мин. Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых в ней задач.

### **Форма обучения**

Форма обучения – очная.

*Методы обучения:* словесный, практический.

*Методы воспитания:* убеждение, поощрение, мотивация.

*Формы обучения:* беседа, практическая работа.

*Формы организации образовательного процесса:* индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

*Педагогические технологии:* индивидуального обучения, группового обучения, коллективного взаимодействия.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Состав группы школьников – 12 человек.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Кратность занятий в неделю и их рекомендуемый режим регулируется нормами СанПин 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" После каждого часа занятий устанавливается перерыв 10-15 минут для отдыха учащихся и проветривания помещений.

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель:** развитие инженерного мышления учащихся, навыков конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

### **Задачи:**

#### Обучающие

- изучить современные разработки в области робототехники;
- освоить основы механической передачи/механизмов;
- овладеть комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (включение механических передач/механизмов в робототехническую конструкцию);
- научить настраивать программные блоки и составлять программы на компьютере;
- научить учащихся решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых является работающий механизм или робот с автономным управлением;

#### Развивающие

- развитие индивидуальных способностей учащихся, творческого, алгоритмического, системного мышления, пространственного воображения, навыков конструирования и программирования; мелкой моторики, внимательности, аккуратности; умения выразить свой замысел;
- развитие коммуникативной компетентности учащихся на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать в группе, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества, умения отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений);
- участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

#### Воспитательные

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

### 1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Личностные результаты:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;
2. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
3. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
4. формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
5. освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
6. развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
7. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
8. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
9. формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
10. осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;
11. развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

#### Метапредметные результаты

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
8. смысловое чтение;
9. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
10. умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
11. формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;
12. формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **Предметные результаты**

1. формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
2. формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;
3. развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;
4. формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
5. формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

## 1.4. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

### Учебно-тематический план Модуль 1

№	Темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1 ч.	1 ч.	-	
2.	Пневматический манипулятор	24 ч.	4 ч.	20 ч.	презентация
3.	Автоматический сортировочный конвейер	24 ч.	8 ч.	16 ч.	презентация
4.	Программа имитации смешивания жидкостей	24 ч.	8 ч.	16 ч.	презентация
5.	3D моделирование	29 ч.	3 ч.	26 ч.	форсайт
	<b>Итого:</b>	<b>102 ч.</b>	<b>24 ч.</b>	<b>78 ч.</b>	

### Содержание учебного плана Модуль 1

#### **Тема 1. Вводное занятие**

*Теория:* Введение в робототехнику. Использование робототехники в производственных процессах. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика:*

#### **Тема 2. Пневматический манипулятор**

*Теория:* Правила техники безопасности при работе с пневматическим манипулятором. Полярная и декартова система координат.

*Практика:* Программа имитации и управления TP – 3711. Основные возможности программы. Команды управления роботом. Практические работы в программе управления роботом-манипулятором. Основные части системы робота. Имитация, проверка и выполнение программ в робототехнической системе. Создание различных программ для пневматического манипулятора.

#### **Тема 3. Автоматический сортировочный конвейер**

*Теория:* Правила техники безопасности при работе с автоматическим сортировочным конвейером. Ручное и автоматическое управление конвейером. Применение сортировочного конвейера. Преимущества автоматизации процессов.

*Практика:* Программное обеспечение ФМК ТП – 3712. Основные возможности программы. Программа управления модулем. Практические работы в программе управления роботом. Имитация, проверка и выполнение программ в робототехнической системе. Создание различных программ для функционально-моделирующего комплекса. Комплексное использование сортировочных конвейеров в производственных процессах.

#### **Тема 4. Программа имитации смешивания жидкостей**

*Теория:* Правила техники безопасности при работе с функционально-моделирующим комплексом по управлению технологическими процессами. Общее представление о технологических процессах. Комплексное использование технологических процессов.

*Практика:* Знакомство с программой имитации смешивания жидкостей. Имитация и управление ФМК ТП – 3713. Команды управления технологическим комплексом. Практические работы в программе управления роботом. Основные части системы робота. Различные программы смешивания жидкостей. Имитация, проверка и выполнение программ.

#### **Тема 5. 3D моделирование**

*Теория:* Правила техники безопасности при работе с 3D – принтером. Современные возможности моделирования.

*Практика:* Знакомство с программой SketchUp. Базовые инструменты для моделирования. Построение плоских фигур в координатных плоскостях. Создание простейших объектов в трехмерном пространстве. Размеры объектов и их единицы измерения. Моделирование тел вращения. Создание объемных фигур из плоских. Создание проекции дома. Разрезание фигуры. Сечение и объединение фигур. Моделирование комнаты и интерьера. Практическая работа с программой моделирования. Использование 3D – принтера для печати моделей. Составные части принтера. Материал для печати. Изучение программы Simplify3D для печати на 3D – принтере. Подготовка модели к печати. Печать модели.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

#### 3.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало учебного года - 01.09.2024

Окончание учебного года - 31.05.2025

Учебные периоды	Сроки	Продолжительность	Количество учебных дней
1 четверть	с 02.09.2024 по 26.10.2024	8 недель (55 календарных дней)	48 учебных дней
2 четверть	с 05.11.2024 по 28.12.2024	8 недель (55 календарных дней)	47 учебных дней
3 четверть	с 08.01.2025 по 21.03.2025	10 недель 4 дня (75 календарных дней)	61 учебный день
4 четверть	с 31.03.2025 по 24.05.2025	8 недель (56 календарных дней)	46 учебных дней
	итого	35 недель (241 календарный день)	34 недели (202 учебных дня)

#### Календарно-тематический план

№ занятия	Наименование раздела, темы	Количество часов
Раздел 1. Вводное занятие (1 час.)		
1.	Введение в робототехнику.	1
Раздел 2. Пневматический манипулятор (24 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с пневматическим манипулятором.	1
2.	Полярная и декартова система координат.	1
3.	Программа имитации и управления ТР – 3711.	1
4.	Основные возможности программы.	1
5.	Главное меню программы.	1
6.	Команды управления роботом.	1
7.	Программа имитации и управления роботом.	1
8.	Практическая работа в программе управления роботом-манипулятором.	1
9.	Основные части системы робота. Правила ТБ.	1
10.	Имитация, проверка и выполнение программ в робототехнической системе.	1
11.	Основная программа управления роботом-манипулятором.	1
12.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
13.	Простая программа № 1 для робототехнической системы.	1
14.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
15.	Простая программа № 2 для робототехнической системы.	1
16.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
17.	Сложная программа № 1 управления роботом	1
18.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
19.	Сложная программа № 2 управления роботом	1
20.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
21.	Комплексное использование робототехники в производственных процессах.	1

22.	Создание программ для пневматического манипулятора.	1
23.	Создание программ для пневматического манипулятора.	1
24.	Имитация, проверка и выполнение программ.	1
Раздел 3. Автоматический сортировочный конвейер (24 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с автоматическим сортировочным конвейером.	1
2.	Ручное и автоматическое управление конвейером.	1
3.	Применение сортировочного конвейера.	1
4.	Преимущества автоматизации процессов.	1
5.	Программное обеспечение ФМК ТП – 3712.	1
6.	Основные возможности программы.	1
7.	Программа управления модулем.	1
8.	Главное меню. Экспериментальный модуль.	1
9.	Команды управления роботом.	1
10.	Практическая работа в экспериментальном модуле.	1
11.	Простая программа № 1 для сортировочного конвейера.	1
12.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
13.	Простая программа № 2 для сортировочного конвейера.	1
14.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
15.	Сложная программа № 1 для сортировочного конвейера.	1
16.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
17.	Сложная программа № 2 для сортировочного конвейера.	1
18.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
19.	Сложная программа № 3 для функционально-моделирующего комплекса.	1
20.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
21.	Создание собственной программы для функционально-моделирующего комплекса.	1
22.	Составление общей программы для ФМК.	1
23.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
24.	Комплексное использование сортировочных конвейеров в производственных процессах.	1
Раздел 4. Программа имитации смешивания жидкостей (24 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с функционально-моделирующим комплексом по управлению технологическими процессами.	1
2.	Общее представление о технологических процессах. Типы управления технологическими процессами.	1
3.	Знакомство с программой имитации смешивания жидкостей.	1
4.	Функционально-моделирующий комплекс. Главное меню.	1
5.	Окно имитации и управления ФМК ТП – 3713.	1
6.	Практическая работа.	1
7.	Команды управления технологическим комплексом.	1
8.	Практическая работа в программе управления роботом.	1
9.	Основные части системы робота. Правила ТБ.	1
10.	Простая программа № 1 смешивания жидкостей.	1
11.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1

12.	Простая программа № 2 смешивания жидкостей.	1
13.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
14.	Сложная программа № 1 смешивания жидкостей.	1
15.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
16.	Сложная программа № 2 смешивания жидкостей.	1
17.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
18.	Создание собственной программы для смешивания жидкостей	1
19.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
20.	Создание общей программы для ФМК	1
21.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
22.	Различные программы смешивания жидкостей.	1
23.	Имитация, проверка и выполнение программ.	1
24.	Комплексное использование технологических процессов.	1
Раздел 5. 3D моделирование (29 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с 3D – принтером.	1
2.	Современные возможности моделирования.	1
3.	Знакомство с программой SketchUp.	1
4.	Базовые инструменты для моделирования.	1
5.	Построение плоских фигур в координатных плоскостях.	1
6.	Создание простейших объектов в трехмерном пространстве.	1
7.	Размеры объектов и их единицы измерения.	1
8.	Моделирование тел вращения.	1
9.	Создание объемных фигур из плоских.	1
10.	Создание проекции дома.	1
11.	Разрезание фигуры. Сечение.	1
12.	Объединение фигур.	1
13.	Моделирование комнаты и интерьера.	1
14.	Практическая работа с программой моделирования.	1
15.	Использование 3D – принтера для печати моделей.	1
16.	Составные части принтера.	1
17.	Материал для печати.	1
18.	Изучение программы Symplify3D для печати на 3D – принтере.	1
19.	Основные возможности программы Symplify3D для печати на 3D – принтере.	1
20.	Основные возможности программы Symplify3D.	1
21.	Подготовка модели к печати.	1
22.	Печать модели.	1
23.	Печать модели.	1
24.	Печать модели.	1
25.	Подготовка модели к печати.	1
26.	Печать модели.	1
27.	Печать модели.	1
28.	Печать модели.	1
29.	Печать модели.	1
<b>ВСЕГО за учебный год:</b>		<b>102</b>

### 3.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

*Аппаратные средства:*

- компьютер, 5 шт.;
- сеть Интернет;
- пневматический робот-манипулятор, 1 шт.
- автоматический сортировочный конвейер, 1 шт.
- ФМК для смешивания жидкостей, 1 шт.
- 3D принтер, 1 шт.

*Оборудование учебного кабинета:*

- столы ученические двухместные, 5 шт.
- стулья ученические, 10 шт.

### **3.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Промежуточная аттестация проводится 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме практической работы по созданию модели или написанию программы. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы.

Форма аттестации - зачет в виде защиты проекта по заданной теме. Минимальное количество баллов для получения зачета – 2 балла.

**Критерии оценки:**

- написание программы для одного из роботов;
- демонстрация работы программы,
- создание объемной модели,
- креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

**Текущий контроль**

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. В рамках текущего контроля после освоения каждого робота предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- написание программы;
- демонстрация робота – новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

### **3.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2022 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 29.07.2023 г.).
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2021 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена

распоряжением Правительства Российской Федерации от 4.09.2023 г. №1726-р).

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2022 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

5. СанПин 2.4.3648-22 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"

6. Закон Свердловской области от 15.07.2022 №78-ОЗ «Об образовании в Свердловской области» (с изменениями на 26.04.2023 г.).

7. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023 – 292 с.