

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ШКОЛА №31**

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора по ВВВР

А.В. Барбарошие

«17» 05 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

директор МБОУ СШ №31

О.Г.Сивак

«17» 05 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
техническая направленность**

« Юный инженер »

Срок реализации программы – 1 год

Численность обучающихся в  
группе – 15 ч.

Возраст обучающихся, на которых  
рассчитана программа -12 - 15 лет

Количество часов в год – 68 часов

Педагог, реализующий программу:

Драчев Владимир Иннокентьевич

г. СУРГУТ  
2023г.

# ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**МБОУ СШ № 31**

Название программы	Юный инженер
Направленность программы	Техническая
Ф.И.О., должность автора дополнительной образовательной программы	Драчев Владимир Иннокентьевич, педагог дополнительного образования
Год разработки	2023 г.
Где, когда и кем утверждена дополнительная образовательная программа	Согласована с заместителем директора по ВВВР А.В. Барбарошие. Утверждена директором МБОУ СШ №31 17.05.2023 г.
Цель программы	Развитие познавательного интереса у обучающихся к инженерно-техническим задачам открытого типа
Задачи программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научить самостоятельно решать вопросы конструирования, программирования роботизированных станков ;</li> <li>- научить обучающихся технической терминологии, понятиям и обозначениям;</li> <li>- формирование навыков работы в проектных технологиях и продолжить формирование информационной культуры учащихся;</li> </ul>
Ожидаемые результаты освоения программы	<p>Будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы программирования станков, манипуляторов;</li> <li>- основы аддитивной технологии, лазерной гравировки, фрезерования;</li> <li>- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;</li> </ul> <p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять лазерную гравировку, фрезерование, 3D сканирование и печать;</li> <li>- пользоваться компьютерными программами для программирования станков;</li> <li>- применять полученные знания и умения для реализации собственных проектов;</li> </ul>
Уровень программы	Базовый
Сроки реализации	1 год
Количество часов в год /неделю	68 часов в год / 2 часа в неделю
Возраст / класс обучающихся по дополнительной образовательной программе	12-15 лет 5-9 классы

Формы занятий	групповые
Количество детей в группе	15 человек
Продолжительность занятия	40 минут
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь специальные помещения, информационно-коммуникационные технологии и др.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебный кабинет</li> <li>- Интерактивная доска, мультимедийный проектор;</li> <li>- Компьютерные рабочие места учащихся;</li> <li>- Роботизированные манипуляторы Dobot Magician;</li> <li>- Модульные станки Dobot Mooz;</li> <li>- Доступ к Интернет</li> </ul>

### **Аннотация программы:**

Дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа «Юный инженер» составлена на основании анализа и обобщения опыта преподавания аналогичных дисциплин в учреждениях дополнительного образования Российской Федерации. Обучение по образовательной программе предназначено для обучающихся среднего школьного возраста. Количество часов в год: 68.

Программа разработана в соответствии с актуально-правовыми актами федерального и регионального уровней:

#### 1. Федеральный уровень:

1.1 Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);

1.2 Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

1.3 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

1.4 Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;

1.5 Письмо Минобрнауки России «О направлении Требований к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (от 18.06.2003 №28-02-484/1);

1.6 Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 года №09-3242 «О направлении рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

1.7 Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

1.8 Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28.о применении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

## 2. Региональный уровень:

2.1 Закон ХМАО-Югры от 01.07.2013 № 68 «Об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре;

2.2 Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО-Югры от 06.03.2014 № 229 «Концепция развития дополнительного образования детей в ХантыМансийском автономном округе – Югре до 2020 года».

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований, и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

### **Пояснительная записка**

#### **Актуальность**

Развитие инженерно-технического образования весьма актуально сегодня, поскольку формирует экономический потенциал страны. Однако, на сегодняшний день в Российской Федерации наблюдается инженерный кризис — нехватка инженерных кадров и отсутствие молодого поколения инженеров, что может стать фактором, который затормозит экономический рост страны.

Инженерное образование – это образование, направленное на практическое приложение и применение научных, экономических, социальных и практических знаний с целью обращения природных ресурсов на пользу человека.

Дополнительная общеобразовательная программа «Юный инженер» (далее - программа) является общеразвивающей и имеет **техническую направленность**.

Дополнительная общеобразовательная программа «Юный инженер» разработана в соответствии с Федеральным законом от 26.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказом об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 29.08.2013г. № 1008; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.04.2003г. №27 «О введении в действие эпидемиологических правил и нормативов 2.4.4.1251-03 Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного

образования детей (внешкольные учреждения)» и иными нормативно правовыми актами Российской Федерации, Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, муниципального образования городского округа города Сургута, и Уставом МБОУ СШ №31.

### **Новизна программы:**

обусловлена тем, что она рассчитана на работу в группах смешанного возраста, что способствует более высокой преемственности в передаче знаний, повышению интереса к научно-техническому творчеству и популяризации робототехники. Позволяет готовить команды для участия в научно-технических конкурсах и фестивалях. Решение прикладных задач кейс-методом.

Данная образовательная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: конструирование узлов роботов; моделирование роботов; разработка алгоритмов и программ управления, применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами, установление взаимосвязей, рефлексия. В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов.

**Адресат программы:** Программа рассчитана для детей 12–15 лет.

**Уровень освоения:** стартовый уровень.

### **Объем и сроки реализации программы**

Программа составлена согласно учебному графику, в ходе которого происходит формирование практических умений и навыков работы с персональным компьютером, сборка, программирование роботов с использованием готовых схем, а также собственных проектов. Программа разработана для учащихся 5 – 7 классов.

Объем программы 68 часов.

**Срок освоения программы:** 1 год.

### **Цель программы:**

Формирование у учащихся теоретических знаний и практических навыков программирования роботизированных манипуляторов, модульных станков серии Dobot для выполнения прикладных заданий.

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

- научить навыкам исследовательской и проектной деятельности;
- научить самостоятельно решать вопросы конструирования, программирования роботизированных станков
- научить обучающихся технической терминологии, понятиям и обозначениям;

- формирование навыков работы в проектных технологиях и продолжить формирование информационной культуры учащихся;

### **Развивающие:**

- развивать интерес к современной цифровой технике и кибернетическим системам.

- развивать мотивацию обучающихся к техническому творчеству.

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

- развивать творческое мышление и пространственное воображение обучающихся.

### **Воспитательные:**

- сформировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, команде, малой группе.

- сформировать потребность в творческом и познавательном досуге.

### **Условия реализации программы**

Программа стартового уровня, рассчитана на детей в возрасте 12 - 15 лет. Наполняемость учебной группы 15 человек. Общее количество учебных занятий в год – 68 ч., в неделю - 2 ч. Продолжительность занятия – 40 мин. Перерыв между занятиями 10 минут. Программа предполагает проведение двух занятий в неделю.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

Для реализации программы необходимо иметь: кабинет, шкафы для хранения технических средств и расходных материалов, оборудованные компьютерами рабочие места учащихся, стулья, роботизированные манипуляторы Dobot Magician, модульные станки Dobot Mooz, интерактивная доска, мультимедийный проектор, доступ к сети Интернет.

### **Формы обучения и виды занятий:**

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;

- выставки работ, конкурсы;

- мастер-классы.

### **Предполагаемые результаты.**

будут знать:

- основы программирования станков, манипуляторов;

- основы аддитивной технологии, лазерной гравировки, фрезерования;

- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- будут уметь:
  - выполнять лазерную гравировку, фрезерование, 3D сканирование и печать;
  - пользоваться компьютерными программами для программирования станков;
  - применять полученные знания и умения для реализации собственных проектов;

### **Формы итогового и промежуточного контроля**

По результатам деятельности в течение года проводится диагностика освоения программы.

Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
<b>Начальный или входной контроль</b>		
Начало учебного года	Изучение отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личностные качества ребенка	Беседа
<b>Текущий контроль</b>		
В течение учебного года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения. Изучение динамики взаимоотношений в коллективе.	Практические задания, тесты
<b>Промежуточный контроль</b>		
По окончании изучения темы, в конце полугодия, года	Изучение динамики освоения предметного содержания ребенком, личностного развития. Определение результатов обучения.	Практические задания, тесты
<b>Итоговый контроль</b>		
В конце учебного года	Проверка освоения программы	Контрольное практическое задание, презентация своей работы

## Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	01.09.2023	31.05.2024	34	68	1 раз в неделю по 2 часа

### Оценочные материалы

Система оценки результатов освоения программы включает входной, текущий, итоговый контроль успеваемости учащихся.

**Входной контроль:** проводится при наборе, на начальном этапе формирования коллектива (в сентябре) или для учащихся, которые желают обучаться по данной программе не сначала учебного года. Данный контроль нацелен на изучение: интересов ребенка, его знаний и умений, творческих способностей.

**Текущий контроль:** проводится в течение учебного года, возможен на каждом занятии, по результатам выполнения практических заданий.

**Итоговый контроль:** проводится в конце обучения по дополнительной общеобразовательной программе, как правило, в апреле-мае. Данный контроль нацелен на проверку освоения программы, учет изменений качеств личности каждого учащегося.

**Способы и формы выявления результатов:** опрос, наблюдение, практическая работа, коллективный анализ работ, итоговые занятия, презентация и защита проекта, выставки, конкурсы, олимпиады. Полученные результаты фиксируются в индивидуальных и групповых оценочных листах результативности занятий.

*Приложение 1*

### Методическое обеспечение

Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- выставки работ, конкурсы;
- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. Используются следующие методы



организации учебного процесса: наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично- поисковые, проблемные, исследовательские.

Перечень дидактических материалов: видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

### Учебный план программы

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
<b>1</b>	<b>Управление роботизированным манипулятором Dobot Magician</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>26</b>
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Обзорная лекция по содержанию курса.	1		1
1.2	Изучение устройства робота-манипулятора, объема рабочей зоны, структуры системы координат и осей робота.	1		1
1.3	Практическая работа "Перемещение кубиков"		1	1
1.4	Программное обеспечение "Dobot Studio". Основные элементы.	1		1
1.5	Управление при помощи компьютерной мыши	1		1
1.6	Практическая работа "Перемещение кубиков на скорость"		1	1
1.7	Пульт управления и режим обучения	1		1
1.8	Практическая работа "Подключение помпы и вакуумного захвата"		1	1
1.9	Обучение по точкам. Повторение движений.	1		1
1.10	Практическая работа "Перемещение кубиков в режиме обучения"		1	1
1.11	Письмо и рисование. Графический режим.	1		1
1.12	Практическая работа "Надпись и смайлик"		1	1
1.13	Импорт изображений	1		1
1.14	Практическая работа "Рисование изображений"		1	1

1.15	Изучение устройства и принципов работы 3D принтера . Материалы используемые при 3D печати.	1		1
1.16	Практическая работа "Подготовка Dobot для 3D печати"		1	1
1.17	Настройка параметров ПО для 3D печати	1		1
1.18	Практическая работа "Печать демонстрационной 3D модели"		1	1
1.19	Основы 3D моделирования в ПО Autodesk Inventor	1		1
1.20	Практическая работа "3D модель буквы или слова"		1	1
1.21	Графическая среда программирования Dobot Blockly	1		1
1.22	Практическая работа "Перемещение кубиков с использованием программирования"		1	1
1.23	Изучение логических блоков "Цикл"	1		1
1.24	Практическая работа "Автоматическая штамповка печати"		1	1
1.25	Практическая работа "Программирование расстановки домино"		2	2
2	<b>Основы работы с 3D сканером</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
2.1	3D сканер и принцип его работы	1		
2.2	Сканирование простой модели.		1	1
2.3	Сканирование сложной модели.		1	1
2.4	Компьютерная обработка результата сканирования	1		
3	<b>Управление модульным станком Dobot Mooz</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>24</b>
3.1	Изучение устройства станка, рабочая зона, функциональные возможности.	1		1
3.2	Настройка станка в качестве 3D принтера.		1	1
3.3	Разработка 3D модели. Свободная тема.		2	2
3.4	Печать 3D модели на модульном станке		2	2
3.5	Принцип работы лазерного гравера. Техника безопасности при выполнении лазерной гравировки.	1		1

3.6	Настройка станка в качестве лазерного гравера.		1	1
3.7	Материалы используемые для гравировки.	1		1
3.8	Выполнение тестовой лазерной гравировки.		1	1
3.9	Разработка собственного рисунка, текста. Выполнение лазерной гравировки.		2	2
3.10	Принцип работы фрезерного станка. Техника безопасности при выполнении фрезеровании.	1		1
3.11	Настройка Dobot Mooz в качестве фрезерного станка.		1	1
3.12	Материалы используемые для фрезерования.	1		1
3.13	Выполнение демонстрационного фрезерования детали.		1	1
3.14	Разработка собственной детали для фрезерования. Выполнение фрезерования.		2	2
3.15	Работа над проектом		4	4
3.16	Защита проекта		2	2
4	<b>Моделирование сборочного конвейера</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
4.1	Принцип действия и управление конвейерной лентой.	1		
4.2	Варианты использования комплекта линейных перемещений для Dobot Magician	1		
4.3	Использование системного времени. Выполнение программ с отложенным стартом.	1		
4.4	Программирование манипулятора для нажатия клавиш клавиатуры компьютера.		2	2
4.5	Подключение светодиодов. Программа управления светодиодами	1		
4.6	Подключение датчика света. Программа использования датчика света	1		
4.7	Моделирование процесса штамповки на конвейере.		2	2

4.8	Подключение датчика расстояния. Программа использования датчика расстояния.	1		
4.9	Моделирование сборочного конвейера с использованием нескольких манипуляторов и датчиков управления.		4	4
	<b>Всего:</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>68</b>

## **Содержание учебно - тематического плана "Юный инженер"**

### **Раздел 1 Управление роботизированным манипулятором Dobot Magician**

Теория: Устройство робота-манипулятора, размеры рабочей зоны, система координат и осей. Программное обеспечение "Dobot Studio". Пульт управления и режим обучения. Письмо и рисование. 3D печать. Графическая среда программирования Dobot Blockly.

Практические работы: "Перемещение кубиков", "Перемещение кубиков в режиме обучения", "Надпись и смайлик", "Рисование изображений", "3D модель буквы или слова", "Автоматическая штамповка печати", "Программирование расстановки домино".

### **Раздел 2 Основы работы с 3D сканером**

Теория: Принцип работы 3D сканера. Компьютерная обработка результата сканирования.

Практика: Сканирование простой и сложной модели.

### **Раздел 3 Управление модульным станком Dobot Mooz**

Теория: Устройство станка, рабочая зона, функциональные возможности.

Использование станка в качестве 3D принтера. Использование станка в качестве лазерного гравера. Использование Dobot Mooz в качестве фрезерного станка.

Практика: Печать 3D модели на модульном станке. Выполнение лазерной гравировки. Разработка собственной модели для фрезерования. Выполнение фрезерования.

### **Раздел 4 Моделирование сборочного конвейера**

Теория: Принцип действия и управление конвейерной лентой. Выполнение программ с отложенным стартом. Использование светодиодов, датчиков света, датчиков расстояния.

Практика: Моделирование процесса штамповки на конвейере. Моделирование сборочного конвейера с использованием нескольких манипуляторов и датчиков управления.

### **Список литературы:**

1. Алексеев, Н. Г. Проектирование и рефлексивное мышление // Развитие личности. 2002. №. 2. С. 85-103.
2. Рязанов, И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 52 с.
3. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе Учеб.пособие. - М.: Просвещение, 1979. - 160 с.
4. Хуторской А.В. Ключевые компетенции: технология конструирования // Народное образование. – 2003. – № 5.
5. Савенков А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании // Исследовательская работа школьников. 2004. № 1. С. 22-32.
6. Леонтович А.В., Саввичен А.С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5— 11 классы / Под ред. А.В. Леонтовича. — М.: ВАКО, 2014. — 160 с. — (Современная школа: управление и воспитание)
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.



Индивидуальный оценочный лист результативности занятий обучающегося позволяет ребенку увидеть и оценить собственные результаты обучения по программе и определить точки роста. Педагог фиксирует достижения (уровни) ученика согласно критериям.

### **Критерии оценки результативности текущего контроля**

#### **Критерии оценки уровня теоретической подготовки:**

**высокий уровень** - обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

**средний уровень** - у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

**низкий уровень** – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины.

#### **Критерии оценки уровня практической подготовки:**

**высокий уровень** - обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания;

**средний уровень** - у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

**низкий уровень** - обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.