

**Департамент образования  
Администрации города Екатеринбурга  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 138**

Принята на заседании  
Педагогического совета  
МАОУ СОШ № 138  
от « 30 » августа 2024г.  
Протокол № 1



Утверждаю:  
Директор МАОУ СОШ № 138  
\_\_\_\_\_ А.А.Каюмова  
от « 30 » августа 2024г.  
Приказ № 280

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Юный техник»**

Возраст детей: 12 - 17 лет  
Срок реализации: 2 года  
Автор – составитель:  
Митрофанов Евгений Николаевич,  
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2024г.

## Пояснительная записка

Мы живем в век, когда компьютер и компьютерные технологии заняли прочное место в нашей жизни. Современное производство также не обошла всеобщая компьютеризация, и оно нуждается в модернизации своих ресурсов. За последние годы процесс переоснащения производств новым оборудованием с числовым и программным управлением (ЧПУ) приобретает все более возрастающую значимость. В нашем современном мире понятие «Производство» неотъемлемо связано с компьютерным моделированием процессов самого производства. В основе своей технология производственного процесса состоит из компьютерного моделирования, грамотного составления и обработки компьютерных файлов и изготовления деталей с помощью станков с ЧПУ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа объединения дополнительного образования «Юный техник» составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Санитарные правила СП 2.4.3648 – 20 от 29.09.2020 №28 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утверждённые Постановлением Главного государственного врача РФ 28.09.2020г. № 28.
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утверждённые Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021г. № 2.
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении

информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
- Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р.
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 №11) (далее - Федеральный приоритетный проект).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Постановление Правительства Свердловской области от 01.08.2019 г. № 461ПП «О региональном модельном центре дополнительного образования детей Свердловской области».

- Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. № 503ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области».
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26.06.2019 № 70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области».
- Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования Свердловской области, Приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» № 136-д от 26.02.2021.
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области №219-д от 04.03.2022 «О внесении в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях», утвержденных приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 № 934-д.
- Стратегия воспитания в РФ до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р)
- Приказ Минпросвещения России от 05.08.2020 г. №882-391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Устав МАОУ СОШ № 138.

## **Направленность программы**

Программа имеет **техническую направленность** и включает раннюю профессиональную подготовку, профориентацию подростков посредством популяризации престижа рабочих профессий и инженерных специальностей среди детей и молодежи; создание условий для формирования осознанного выбора траектории профессионального становления; развитие навыков творческого, системного и критичного мышления, командной работы, участия в проектировании будущего и дальнейшего участия в чемпионатах «Worldskills Russia Junior».

## **Новизна программы**

**Новизна** программы заключается в интеграции вопросов диагностики индивидуальных предрасположенностей, способностей обучающихся и занятий различными видами профессиональной деятельности по наиболее востребованным рабочим и инженерным профессиям.

## **Актуальность**

Данная программа является *актуальной* в связи с *социально – экономическими и социокультурными потребностями уральского региона*, характеризующимися стремительным развитием новых научно–технических направлений, что требует развития новых способов образования и педагогических технологий, имеющих дело с индивидуальным развитием личности.

Актуальность реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юный техник» объясняется её практической значимостью.

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. 3D моделирование применяется в тендерах и при

презентациях проектов. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Освоение трехмерного моделирования - хороший старт для тех обучающихся, кто свяжет свою жизнь со сферой материального производства, строительством, транспортом, в инженерных профессиях и в рабочих специальностях. Расширить круг знаний обучающихся о современном производстве, мотивировать их к изучению и применению современной техники поможет программа «Юный техник». При разработке программы были:

-выявлены проблемы построения нового содержания образования в соответствии с современными достижениями личностно-ориентированной педагогики, компетентного подхода;

-учтен опыт работы по данному направлению педагогов в системе дополнительного образования не только Свердловской области, но и других регионов.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к техническим знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера, фрезерно-гравировального станка. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения, а также техническую культуру.

*В основу программы положены следующие принципы обучения:*

- *принцип деятельности* (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).
- *принцип непрерывности* (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);
- *принцип целостности* (формирование у обучающихся обобщенно-системного представления о мире (природе, обществе, самом себе);

- *принцип психологической комфортности* (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);
- *принцип минимакса* (возможность освоения содержания образования на максимальном уровне (определяемом зоной ближайшего развития возрастной группы) и усвоение на уровне социально безопасного минимума;
- *принцип творчества* (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение обучающимися собственного опыта творческой деятельности).

### **Возраст детей и их психологические особенности**

Программа ориентирована на детей в возрасте 12-17 лет. Подростковый возраст - это весьма сложный период в жизни ребенка. У него возникает представление о себе уже не как о ребенке, он стремится быть и считаться взрослым. Подросток становится активным, восприимчивым к усвоению норм, ценностей и способов поведения, которые характерны для взрослого самостоятельного человека. Период подросткового возраста характерен тем, что формируется морально - нравственные и социальные установки личности обучающегося. Подросток стремится к активному общению со сверстниками, и через это общение он познает самого себя. У него возникают потребности, которые он должен удовлетворять только сам (потребность в общении со сверстниками, дружбе и любви). Характерной чертой этого возраста является любознательность, пытливость ума, стремление к познанию и информации, подросток стремится овладеть как можно большим количеством знаний, но не обращая порой внимания, что знания надо систематизировать.

Образовательная деятельность направлена на формирование ключевых компетенций:

- учебно-познавательные компетенции:
  - формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов;

– умения выполнять геометрические построения и чертежи.

- профессиональные компетенции:

– воспитание профессионально значимых качеств;

– воспитание способности к применению полученных знаний в профессиональной деятельности, ответственности за выполненную работу, внимательности при выполнении практической работы.

- коммуникационные компетенции:

– развитие познавательного интереса, логического и творческого мышления обучающегося;

– развитие умения анализировать, обобщать, делать выводы;

– развитие умения работать в группе и индивидуально;

– формирование навыков самостоятельного умственного труда.

### **Цель и задачи программы**

Цель программы: создание необходимых условий для позитивной социализации и профессионального самоопределения обучающихся; популяризации престижа рабочих профессий; овладение компьютерным программным обеспечением, автоматизированным оборудованием, а также ручным инструментом; формирования и развития творческих способностей учащихся, выявления и поддержки талантливых учащихся; удовлетворения индивидуальных потребностей учащихся в занятиях техническим творчеством.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих **обучающих задач:**

– выявить и развить интерес обучающихся к 3-х мерному моделированию;

– сформировать знания учащихся по созданию и моделированию деталей, фигур в 3-х мерной среде.

– научить воспитанников созданию анимации в программе Компас-3D;

– принимать самостоятельно конструкторские решения;

– изучить правила проведения соревнований по стандартам WorldSkills;

– получить первоначальные навыки трехмерной печати, резки и гравировки, фрезеровки;

**развивающих задач:**

– развивать технические способности и конструкторские умения обучающихся, связанные с расчетом и изготовлением деталей, подборок и сборок в системе трехмерного моделирования;

– развивать образно-пространственное мышление, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских, технических способностей учащихся;

– совершенствовать мастерство в работе в программе «Компас-3D»;

– развивать интерес учащихся к выбранному профилю деятельности;

**воспитательных задач:**

– научить действовать коллективно в составе команды;

– формировать волевые качества, такие как собранность, настойчивость, эмоциональная уравновешенность;

– создавать условия для самоопределения учащихся в профессиональном выборе;

– выработать стремление к достижению высоких результатов;

– воспитать уважение к инженерному труду.

**Отличительные особенности**

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный техник» рассчитана на учащихся 12 -17 лет, имеющих опыт работы с компьютером на уровне пользователя, имеющих первоначальные навыки работы. Обучающиеся приобщаются к самым разнообразным формам проявления технической мысли. В соответствии с программой изучаются -примеры инженерных объектов;

- правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов;
- правила нанесения размеров и обозначений на чертеже;
- основы работы в программе Компас-3D.

Программа выстроена в логике организации компьютерного учебного проектирования: создания моделей и чертежей объектов инженерного назначения разной степени сложности.

### **Адресат программы**

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте от 12 - 17 лет. На обучение по программе могут быть зачислены все желающие заявленной возрастной категории без какой-либо специальной подготовки. При необходимости для детей с **ограниченными возможностями здоровья, для одарённых детей** может быть разработан индивидуальный план обучения. Содержание и материал программы «Юный техник» организованы по принципу дифференциации, что предполагает использование и реализацию таких форм представления материала, которые допускают освоение специализированных знаний и готовят **одарённых детей** к переходу на «продвинутый уровень» освоения узкоспециализированных тем через участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, олимпиадах.

В свою очередь, материал программы учитывает особенности здоровья тех детей, которые могут испытывать сложности при чтении или прослушивании. Работа с мелкими деталями влияет на развитие моторики. **Детям с расстройствами аутистического спектра (РАС)** знание и навыки, приобретаемые в результате обучения по данной программе, могут дать дополнительный шанс в жизни, возможность профессиональной самореализации.

По специфике реализации программа позволяет вести индивидуальную профилактическую работу с детьми, **оказавшимися в трудной жизненной ситуации**, по коррекции неустойчивого

психологического состояния, а также по формированию начальных профессиональных навыков.

По **уровню** освоения программа общеразвивающая, разноуровневая (**стартовый, базовый уровни**). Она обеспечивает возможность обучения детей с различным уровнем готовности к её освоению, в том числе одаренных детей.

#### **«Стартовый» уровень (первый год обучения)**

##### **3D моделирование в программе «Компас 3D»**

Рассчитан на детей в возрасте 12-14 лет, проявляющих интерес к компьютерному моделированию. К концу первого года обучающиеся получают первичные навыки проектирования с применением программы графического моделирования «КОМПАС 3D».

#### **«Базовый» уровень (второй год обучения)**

##### **Фрезерные работы на станках с ЧПУ**

Рассчитан на детей в возрасте 15-17 лет, проявляющих интерес к построению моделей с помощью фрезерно-гравировального станка. К концу второго года обучающиеся получают первоначальные навыки работы со станками с ЧПУ.

#### **Объем и срок реализации программы:**

Срок реализации программы - 2 года.

«Стартовый» уровень (первый год обучения) - 216 часов

«Базовый» уровень (второй год обучения) - 216 часов

**Форма обучения:** очная, групповая.

#### **Режим занятий:**

- количество учебных недель в каждом году – 36,
- учебные группы формируются в составе от 12 до 15 человек,
- занятия проходят три раза в неделю,
- продолжительность занятия - **2 академических часа по 40 минут с перерывом в 10 минут.**

Занятия проводятся с использованием персональных компьютеров в соответствии с санитарными требованиями (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»). Занятия проводятся по группам. Индивидуальная работа проводится во время занятий.

**Общий объём ОП – 432 часа**

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**«Стартовый» уровень (первый год обучения)**

**3D моделирование в программе «Компас 3D»**

Группа: 1 год обучения Возраст: 12 – 14 лет

Количество часов в неделю: 6 академических часов

Учебных недель: 36

| №п.п. | Наименование раздела                     | Количество часов |           |           | Формы контроля         |
|-------|--|------------------|-----------|-----------|------------------------|
|       |  | Всего            | Теория    | Практика  |                        |
| 1     | <b>Введение.</b>                         | <b>2</b>         | <b>2</b>  |           |                        |
| 2     | <b>Интерфейс программы Компас 3D 16V</b> | <b>16</b>        | <b>10</b> | <b>6</b>  | Наблюдения             |
| 3     | <b>Создание объектов</b>                 | <b>24</b>        | <b>10</b> | <b>14</b> | Практическое занятие   |
| 4     | <b>Редактирование детали</b>             | <b>20</b>        | <b>10</b> | <b>10</b> | Наблюдения             |
| 5     | <b>Создание чертежей</b>                 | <b>34</b>        | <b>12</b> | <b>22</b> | Практическое занятие   |
| 6     | <b>Трёхмерное моделирование</b>          | <b>58</b>        | <b>24</b> | <b>34</b> | Самостоятельная работа |
| 7     | <b>Создание рабочего чертежа</b>         | <b>46</b>        | <b>16</b> | <b>30</b> | Практическое занятие   |
| 8     | <b>Библиотеки</b>                        | <b>10</b>        | <b>2</b>  | <b>8</b>  | Практическое занятие   |
| 9     | <b>Проектная</b>                         | <b>4</b>         |           | <b>4</b>  | Презентация и          |

|    |                          |            |           |            |                                 |
|----|--------------------------|------------|-----------|------------|---------------------------------|
|    | <b>деятельность</b>      |            |           |            | оценка обучающимися своих работ |
| 10 | <b>Анализ достижений</b> | <b>2</b>   |           | <b>2</b>   |                                 |
|    | <b>Всего часов</b>       | <b>216</b> | <b>86</b> | <b>130</b> |                                 |

## **Содержание учебного плана**

### **Раздел 1 Введение**

Инструктаж по ТБ. Беседа о программе «Компас 3D»

### **Раздел 2 Интерфейс программы Компас 3D 16V**

*Теория.* Основные типы документов; электронный учебник в программе Компас 3D; единицы измерения и системы координат; Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств; Компактная, инструментальная панель.

### **Раздел 3 Создание объектов**

*Теория.* Глобальные привязки. Локальные привязки. Лекальные кривые. Сопряжения. Общие сведения о размерах.

*Практика.* Самостоятельная работа «Постановка размеров». Практическая работа по теме «Построение геометрических деталей».

### **Раздел 4 Редактирование детали**

*Теория.* Редактирование детали. Способы редактирования объектов чертежа. Основные приемы редактирования. Операции «сдвиг» и «копирование». Операция «Удаление части объекта». Операция «Симметрия». *Практика.* Операция «Масштабирование» Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали».

### **Раздел 5 Создание чертежей**

*Теория.* Текстовый редактор Работа с таблицами Создание таблиц. Окончательное оформление чертежа и вывод на печать. Диалоговое окно менеджера библиотек. Общие сведения о печати графических документов. Повторение основных

понятий в программе Компас 3D *Практика*. Управление листами. Практическая работа по теме «Работа с таблицами». Практическая работа по теме «Текстовый редактор».

## **Раздел 6 Трехмерное моделирование**

*Теория*. Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Операция «ребро жесткости». Создание тел вращения. Создание кинематического элемента *Практика*. Практическая работа по теме «Операция Выдавливания». Редактирование в дерево модели. Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив». Практическая работа по теме «Редактирование детали». Создание тел вращения. Создание кинематического элемента.

## **Раздел 7 Создание рабочего чертежа**

*Теория* Ассоциативные виды. Приемы работы с ассоциативными видами Построение ассоциативных видов. Построение простых разрезов. Построение сложных разрезов. Местный разрез. *Практика*. Вид с разрывом. Приемы работы с ассоциативными видами Построение ассоциативных видов Построение простых разрезов. Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа». Практическая работа по теме «Построение элементов по сечениям».

## **Раздел 8 Библиотеки**

*Теория*. Использование менеджера-библиотек. Использование библиотек в построении стандартных резьбовых соединений. Заполнение спецификации. Импорт и экспорт графических документов. Печать. Анимация.

## **Раздел 9 Проектная деятельность**

*Практика*. Разработка проекта

## Планируемые результаты по окончании первого года обучения

### Прогнозируемые результаты

По окончании 1 года обучения обучающийся должен **знать**:

- основные чертежные инструменты и термины;
- правила чтения и выполнения чертежей, эскизов и наглядных изображений предметов;
- построение 2D и 3D изображений в программе «КОМПАС 3D»;
- начальные сведения о сферах применения трехмерной графики;
- принципы современного цифрового производства, методы 3D моделирования;
- новые технологии производства, современное оборудование;

должен **уметь**:

- анализировать графический состав изображений;
- осуществлять преобразование формы и пространственного положения предметов и их частей;
- применять графические знания с использованием программы «КОМПАС 3D» при решении задач с творческим содержанием;
- самостоятельно создавать трехмерные объекты;
- корректировать управляющую программу.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### «Базовый» уровень (второй год обучения)

#### Фрезерные работы на станках с ЧПУ

Группа: 2 год обучения. Возраст: 15 – 17 лет

Количество часов в неделю: 6 академических часов

Учебных недель: 36

| №п.п. | Наименование раздела    | Количество часов |           |           | Формы контроля |
|-------|-------------------------|------------------|-----------|-----------|----------------|
|       |                         | Всего            | Теория    | Практика  |                |
| 1     | <b>Основы Числового</b> | <b>56</b>        | <b>28</b> | <b>28</b> | Наблюдение     |

|   |   |            |           |            |                        |
|---|---|------------|-----------|------------|------------------------|
|   | <b>Программного<br/>Управления</b>              |            |           |            |                        |
| 2 | <b>Интерфейс программы<br/>LinuxCNC</b>         | <b>22</b>  | <b>10</b> | <b>12</b>  | Наблюдение             |
| 3 | <b>Линейная<br/>интерполяция</b>                | <b>30</b>  | <b>12</b> | <b>18</b>  | Практическая<br>работа |
| 4 | <b>Круговая<br/>интерполяция<br/>Окружность</b> | <b>18</b>  | <b>6</b>  | <b>12</b>  | Практическая<br>работа |
| 5 | <b>Круговая<br/>интерполяция<br/>Дуга</b>       | <b>20</b>  | <b>8</b>  | <b>12</b>  | Практическая<br>работа |
| 6 | <b>Цикл сверления</b>                           | <b>26</b>  | <b>10</b> | <b>16</b>  | Практическая<br>работа |
| 7 | <b>Фрезеровка паза<br/>Контурная обработка</b>  | <b>44</b>  | <b>12</b> | <b>32</b>  | Проект                 |
|   |   | <b>216</b> | <b>86</b> | <b>130</b> |                        |

## **Содержание учебного плана**

### **Раздел 1. Основы**

*Теория.* **Инструктаж по технике безопасности.** Устройство фрезерного станка. Понятие «фрезерование». Классификация фрезерования Типы инструмента. Виды работ, выполняемых на станке. Параметры режимов резания и определение основного времени. Система ЧПУ. Система координат станка. Нулевая точка станка и направление перемещений. Нулевая точка заготовки (рабочий ноль). Управляющая программа. Основы черчения: виды линий.

*Практика.* Практическая работа. Анализ технической документации. Чтение рабочих чертежей с обозначением допустимых погрешностей формы, расположения поверхностей, их шероховатостей.

## **Раздел 2. Интерфейс программы Linux CNC**

*Теория.* Интерфейс программы Linux CNC. Основные параметры вкладки «Ручное управление» (Выполнение). Основные параметры вкладки MDI (РВД ручной ввод данных).

*Практика.* Практическая работа. Тестирование программного кода. Вывод шпинделя в нужное положение.

## **Раздел 3 Линейная интерполяция**

*Теория.* Линейная интерполяция. Движение по прямой. Основные G-коды и M- команды. Алгоритм обработки прямой с некоторым заглублением.

*Практика.* Практическая работа. Написание управляющей программы. Настройка и запуск фрезерного станка. Изготовление деталей начальной сложности. Написание управляющей программы для гравировки двух вписанных прямоугольников по эскизам

## **Раздел 4 Круговая интерполяция. Окружность.**

*Теория.* Способы круговой интерполяции. Окружность. Управляющие команды G02, G03.

*Практика.* Практическая работа. Написание управляющей программы для гравировки окружностей. Написание управляющей программы для гравировки двух вписанных окружностей по эскизу

## **Раздел 5. Круговая интерполяция. Дуга**

*Теория.* Команды программирования G02, G03. Алгоритм фрезерования дуги.

*Практика.* Практическая работа. Рисование дуги. Написание управляющей программы. Написание управляющей программы для гравировки вписанных дуг по эскизу.

## **Раздел 6. Цикл сверления**

*Теория.* Команды программирования G80, G81.

*Практика.* Практическая работа. Написание управляющей программы для сверления отверстий. Изготовление подставки под одинаковые размеры

карандашей и ручек. Изменение программы. Усовершенствование подставки под разные размеры карандашей и ручек

## **Раздел 7. Фрезеровка паза. Контурная обработка.**

*Теория.* Повторение изученных ранее команд. Технология фрезерования паза. Контурная обработка краёв детали

*Практика.* Практическая работа. Написание управляющей программы для фрезерования паза. Загрузка и тестирование управляющей программы. Изготовление подставки под телефон. Обработка краёв детали с удалением лишнего слоя материала. Обработка краёв детали с удалением лишнего слоя материала. Написание программы гравировки номера образовательной организации в верхней части подставки под телефон. Проектная деятельность

### **Прогнозируемые результаты**

**По окончании второго года обучения** обучающиеся должны *знать*

- правила подготовки к работе и содержания рабочих мест;
- режим резания и гравировки на фрезерно-гравировальном станке;
- сборку инструмента;

*уметь:*

- читать и анализировать чертёж;
- выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент;
- настраивать оборудование (фрезерный станок с ЧПУ);
- изготавливать пробную деталь и контролировать её параметры.

### **Оценочные материалы**

#### **Мониторинг образовательных результатов**

Показатели критериев определяются уровнем: высокий; средний; низкий.

#### ***1.Разнообразие умений и навыков***

*Высокий:* имеет четкие технические умения и навыки, умеет правильно использовать инструменты (ножницы, линейка, карандаш, ластик).

*Средний:* имеет отдельные технические умения и навыки, умеет правильно использовать инструменты.

*Низкий:* имеет слабые технические навыки, отсутствует умение использовать инструменты.

## **2. Глубина и широта знаний по предмету**

*Высокий:* имеет широкий кругозор знаний по содержанию программы, владеет определенными понятиями (название геометрических фигур, определения), свободно использует технические обороты, пользуется дополнительным материалом.

*Средний:* имеет неполные знания по содержанию программы, оперирует специальными терминами, не использует дополнительную литературу.

*Низкий:* недостаточны знания по содержанию программы, знает отдельные определения.

## **3. Позиция активности и устойчивого интереса к деятельности**

*Высокий:* проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности, самостоятельно занимается дома, помогает другим, активно участвует в конкурсах.

*Средний:* проявляет интерес к деятельности, настойчив в достижении цели, проявляет активность только на определенные темы или на определенных этапах работы.

*Низкий:* присутствует на занятиях, неактивен, выполняет задания только по четким инструкциям, указаниям педагога.

## **4. Разнообразие творческих достижений**

*Высокий:* регулярно принимает участие в выставках, конкурсах, в масштабе района, города.

*Средний:* участвует в выставках на уровне объединения, учреждения.

*Низкий:* редко участвует в конкурсах, соревнованиях, выставках.

## ***5. Развитие познавательных способностей: воображения, памяти, речи, сенсомоторики.***

*Высокий:* точность, полнота восприятия цвета, формы, величины, хорошее развитие мелкой моторики рук; воспитанник обладает содержательной, выразительной речью, умеет четко отвечать на поставленные вопросы, обладает творческим воображением; у обучающегося устойчивое внимание.

*Средний:* обучающийся воспринимает четко формы и величины, но недостаточно развита мелкая моторика рук, репродуктивное воображение с элементами творчества, воспитанник знает ответы на вопрос, но не может оформить мысль, не всегда может сконцентрировать внимание.

*Низкий:* не всегда может соотнести размер и форму, мелкая моторика рук развита слабо, воображение репродуктивное.

### ***Критерии оценки***

Соответствие настройки станка на обработку детали технологической карте.

Соответствие установки приспособлений, корректировки управляющей программы, привязки инструмента технологической карте.

Изготовление пробных деталей на фрезерных станках с программным управлением с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений с соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой.

### **Формы аттестации**

- Выставки
- Анкетирование
- Тестирование
- Презентация проектов
- Участие в инженерно-технических конкурсах различного уровня

## **Планируемые результаты освоения программы**

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного материала**

### ***Личностные результаты:***

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники; проявление познавательной активности в области технической и технологической деятельности;
- формирование ответственного отношения к работе, готовности и способности обучающихся к саморазвитию; овладение элементами организации умственного и физического труда;
- самооценка умственных и физических способностей при трудовой деятельности в сфере моделирования и конструирования;
- развитие трудолюбия и ответственности за результаты своей деятельности;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории развития на базе осознанного ориентирования в мире технического творчества, а также на основе формирования уважительного отношения к труду;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками; умение общаться при коллективном выполнении работ с учётом общности интересов и возможностей членов трудового коллектива;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;
- формирование бережного отношения к природным и хозяйственным ресурсам;
- развитие эстетического сознания; формирование индивидуально-личностных позиций учащихся.

### ***Метапредметные результаты:***

- самостоятельное определение цели своей работы, постановка и формулировка для себя новых задач;

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;

- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества; поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

- проектирование и создание объектов; самостоятельная организация и выполнение различных работ по созданию изделий и продуктов;

- моделирование технических объектов; проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования изделия;

- осознанное использование речевых средств в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирование и регуляция своей деятельности; подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

- организация учебного сотрудничества и совместной деятельности с учителем и сверстниками; согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими её участниками; объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;

- оценивание правильности выполнения учебной задачи, собственных возможностей её решения; диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям; обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;

- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда; соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;

- оценивание своей трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;

- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике

***Предметные результаты:***

*в познавательной сфере:*

- осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; классификация видов и назначения методов получения и преобразования материалов, энергии, информации, природных объектов; ориентация в имеющихся и возможных средствах и технологиях создания объектов труда;

- проведение наблюдений и экспериментов под руководством учителя; объяснение явлений, процессов и связей, выявляемых в ходе исследований;

- распознавание видов, назначения материалов, инструментов и оборудования, применяемого в технологических процессах; оценка технологических свойств сырья, материалов и областей их применения;

- овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации, овладение методами чтения технической, технологической и инструктивной информации;

- применение элементов экономики при обосновании технологий и проектов;

- овладение алгоритмами и методами решения организационных и технико-технологических задач; овладение элементами научной организации труда, формами деятельности, соответствующими культуре труда и технологической культуре производства;

*в трудовой сфере:*

- планирование технологического процесса и процесса труда; подбор материалов с учётом характера объекта труда и технологии; подбор инструментов, приспособлений и оборудования с учётом требований технологии и материально-энергетических ресурсов;

- овладение методами решения творческих задач, моделирования, конструирования; проектирование последовательности операций и составление операционной карты работ;

- выполнение технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов, ограничений; соблюдение трудовой и технологической дисциплины; соблюдение норм и правил безопасного труда, пожарной безопасности, правил санитарии и гигиены;

- контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и измерительных инструментов; выявление допущенных ошибок в процессе труда и обоснование способов их исправления;

в мотивационной сфере:

- оценивание своей способности к труду в конкретной деятельности; осознание ответственности за качество результатов труда;

- согласование своих потребностей и требований с потребностями и требованиями других участников трудовой деятельности;

- выраженная готовность к труду в сфере материального производства;

- стремление к экономии и бережливости в расходовании времени, материалов, труда; наличие экологической культуры при обосновании объекта труда и выполнении работ;

в эстетической сфере:

- овладение методами эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;

- рациональное и эстетическое оснащение рабочего места;

- художественное оформление объекта труда и оптимальное планирование работ;

в коммуникативной сфере:

- практическое освоение умений, составляющих основу коммуникативной компетентности: действовать с учётом позиции другого и уметь согласовывать свои действия; устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми; удовлетворительно владеть нормами и техникой общения; определять цели

коммуникации, оценивать ситуацию, учитывать намерения и способы коммуникации партнёра, выбирать адекватные стратегии коммуникации;

- установление рабочих отношений в группе для выполнения практической работы, эффективное сотрудничество и способствование эффективной кооперации; интегрирование в группу сверстников и построение продуктивного взаимодействия со сверстниками и учителем;

- сравнение разных точек зрения перед принятием решения и осуществлением выбора; аргументирование своей точки зрения, отстаивание в споре своей позиции невраждебным для оппонентов образом;

- адекватное использование речевых средств для решения различных коммуникативных задач; овладение устной и письменной речью; построение монологических контекстных высказываний;

в физиолого-психологической сфере:

- развитие моторики и координации движений рук при работе с ручными инструментами и выполнении операций с помощью машин и механизмов; достижение необходимой точности движений при выполнении различных технологических операций;

- соблюдение необходимой величины усилий, прилагаемых к инструментам, с учётом технологических требований;

- сочетание образного и логического мышления в проектной деятельности.

### **Условия реализации программы**

Образовательная деятельность осуществляется на основе учебного плана, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юный техник» и регламентируется расписанием занятий.

### **Материально-техническое обеспечение**

Помещение для занятий с индивидуальными рабочими местами площадью 73,7 м<sup>2</sup> (столы – 8 шт, стулья – 16 шт).

Для работы на станках в расчете на **группу воспитанников 15 человек**  
**слесарный инструмент:**

-молотки слесарные, ножовки по металлу, ножницы по металлу, паяльники электрические, дрель ручная, зубило, щупы, плоскогубцы, комплекты напильников, ножовочные полотна по металлу, отвёртки, натфили, линейки слесарные;

**столярный инструмент:**

- ножовки по дереву, стамески, рубанки разных размеров, лобзики;

**мерительный инструмент:**

- штангельциркули;

**раздаточный материал:**

-демонстрационные программы,  
-описание работы и настройки программатора,  
-справочные материалы;  
- резцы по металлу, свёрла, тиски, мерительный и поверочный инструмент.

### **Оборудование**

|     | Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения | Количество |
|-----|--|------------|
| 1.  | Верстак слесарный  | 16         |
| 2.  | Тиски слесарные  | 16         |
| 3.  | Доска классная   | 2          |
| 4.  | Линейка слесарная  | 16         |
| 5.  | Напильник плоский  | 12         |
| 6.  | Стол   | 1          |
| 7.  | Станок фрезерный   | 1          |
| 8.  | Станок сверлильный   | 1          |
| 9.  | Сверла по металлу диаметр 3, 4, 6 мм                                 | 12         |
| 10. | Бумага наждачная   |            |

### **Программное обеспечение:**

- система автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации «Компас 3D».

### **Кадровое обеспечение**

Согласно профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» данную программу реализует педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнем квалификации 6.

### **Методическое обеспечение**

#### ***Формы занятий:***

- инструктажи, беседы, разъяснения;
- наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию;
- практическая работа с программами, станками с ЧПУ, чертежными элементами;
- решение технических задач, проектная работа;
- познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

#### ***Методы обучения, используемые педагогом при проведении занятий***

*Словесный метод* – используется на каждом занятии в форме беседы, лекции, рассказа, изложения нового материала, закрепления изученного и повторения пройденного.

*Коллективная работа* – один из методов, приучающих справляться с поставленной задачей сообща, учитывать мнение окружающих. Способствует взаимопониманию между членами группы, созданию дружественной обстановки.

*Репродуктивный метод* – используется педагогом для наглядной демонстрации способов работы, выполнения отдельных ее элементов при объяснении нового материала; он также связан с демонстрацией приборов, опытов, технических установок, кинофильмов, презентаций и др.

*Смотр техники и порядка выполнения задач* – используется на каждом занятии для определения типичных ошибок, достоинств и недостатков каждой работы, обмена опытом.

*Метод практического обучения* (практическое занятие) - это основной вид занятий, направленный на формирование предпрофессиональных практических умений и навыков.

*Метод стимулирования* (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

*Метод оценки:* анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль.

*Метод информационно - коммуникативный поддержки:* работа со специальной литературой, интернет ресурсами.

С целью развития конструкторских способностей у обучающихся поддерживается и поощряется их стремление принимать самостоятельные решения в процессе выполнения работы, усовершенствовать конструкции изделий или изготавливать изделия по собственному замыслу.

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы допускается отсутствие учебных занятий, проводимых путём непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися в аудитории. В этом случае применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, обеспечивающие для обучающихся независимо от их места нахождения достижение результатов обучения путём организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

Школа обеспечивает возможность демонстрации обучающимися индивидуальных достижений в освоении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, в том числе в формате видеозаписей выступлений, направления творческих работ в электронном формате, участия в соревнованиях в дистанционном режиме; ведёт учет посещения обучающимися занятий и дистанционных активностей в объединениях дополнительного образования.

## Список литературы

### Для педагога

Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

Маркелова О.Н. Декоративно-прикладное творчество.

Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014

Никулин С.К. Программа для учреждений дополнительного образования.

Портнов А.Н. Столярная обработка древесины.

Хворостов А.С. Декоративно-прикладное искусство в школе

#### **Электронные ресурсы для педагога**

1. Blender 3D – уроки -

[https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M\\_6XkbEc5Te8PA](https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA).

2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender-

<https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>

### Для детей

Агапова И. Давыдова М. Лучшие поделки из бумаги и картона своими руками. М.: РиполКлассик, 2007

Игрушки забавные и ужасные. М.: Росмэн, 1996

Энциклопедия самоделок. М.: Аст Пресс, 2002

#### Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>

2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: [http://programishka.ru/catalog/list\\_catalog/1/](http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/).

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

«Стартовый» уровень (первый год обучения)

**3D моделирование в программе «Компас 3D»**

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 академических часа

| №пп | Месяц/<br>неделя | Форма занятия                    | Тема занятий  | Кол-во часов |           |          | Место проведения | Формы контроля |
|-----|------------------|----------------------------------|---|--------------|-----------|----------|------------------|----------------|
|     |                  |                                  |   | Всего        | Теория    | Практика |                  |                |
|     |                  |                                  | <b>Раздел 1 Введение</b>                                      | <b>2</b>     | <b>2</b>  |          |                  |                |
| 1   | сен.01           | Собеседование<br>Вводное занятие | Инструктаж по ТБ.<br>Беседа о программе<br>«Компас 3D»        | 2            | 2         |          | Каб<br>№ 2       | Наблюдение     |
|     |                  |                                  | <b>Раздел 2<br/>Интерфейс<br/>программы<br/>Компас 3D 16V</b> | <b>16</b>    | <b>10</b> | <b>6</b> |                  |                |

|       |               |                                  |   |           |           |           |            |                        |
|-------|---------------|----------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------------|------------------------|
| 2-3   |               | Собеседование                    | Основные типы документов  | 2         | 2         |           | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 4-5   |               | Собеседование                    | Программа Компас 3D.  | 2         | 2         |           | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 5-8   | сен.02        | Аудиторная комбинированная форма | Единицы измерения и системы координат                           | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 9-12  |               | Аудиторная комбинированная форма | Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств.          | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 13-16 | сен.03        | Аудиторная комбинированная форма | Компактная, инструментальная панель                             | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
|       |               |                                  | <b>Раздел 3<br/>Создание объектов</b>                           | <b>24</b> | <b>10</b> | <b>14</b> |            |                        |
| 17-20 | сентябрь /3-4 | Аудиторная комбинированная форма | Глобальные привязки   | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 21-24 | сен.04        | Аудиторная комбинированная форма | Локальные привязки  | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 25-26 | окт.05        | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Построение геометрических деталей» | 2         |           | 2         | Каб<br>№ 2 | Практическая работа    |
| 27-30 |               | Аудиторная комбинированная форма | Локальные кривые  | 4         | 2         | 2         |            | Наблюдение             |
| 31-34 | окт.06        | Аудиторная комбинированная форма | Сопряжение  | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Беседа                 |
| 35-36 |               | Собеседование                    | Общие сведения о размерах                                       | 2         | 2         |           | Каб<br>№ 2 | Наблюдение             |
| 37-40 | окт.07        | Практическое занятие             | Самостоятельная работа по теме «Постановка размеров»            | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Самостоятельная работа |

|       |                  |  |   |           |           |           |            |                           |
|-------|------------------|--|---|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------------|
|       |                  |  | <b>Раздел 4<br/>Редактирование<br/>детали</b>                   | <b>20</b> | <b>10</b> | <b>10</b> |            |                           |
| 41-42 |                  | Собеседование                          | Редактирование<br>детали  | 2         | 2         |           | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                |
| 43-46 | окт.08           | Аудиторная<br>комбинированная<br>форма | Операции «сдвиг»<br>и «копирование»                             | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                |
| 47-50 |                  | Аудиторная<br>комбинированная<br>форма | Операция<br>«Удаление части<br>объекта»                         | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                |
| 51-54 |                  | Аудиторная<br>комбинированная<br>форма | Операция<br>«Симметрия»   | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                |
| 55-58 | ноя.09           | Аудиторная<br>комбинированная<br>форма | Операция<br>«Масштабирование<br>»                               | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                |
| 59-60 | ноя.10           | Практическое<br>занятие                | Самостоятельная<br>работа по теме<br>«Редактирование<br>детали» | 2         |           | 2         | Каб<br>№ 2 | Самостоятельная<br>работа |
|       |                  |  | <b>Раздел 5<br/>Создание<br/>чертежей</b>                       | <b>34</b> | <b>12</b> | <b>22</b> |            |                           |
| 61-64 | ноя.10           | Практическая<br>работа                 | Управление<br>листами   | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Практическая<br>работа    |
| 65-68 | ноябрь/10<br>-11 | Собеседование                          | Текстовый<br>редактор   | 4         | 4         |           | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                |
| 69-72 | ноябрь/11<br>-12 | Практическое<br>занятие                | Практическая<br>работа по теме<br>«Текстовый<br>редактор»       | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Практическая<br>работа    |
| 72-75 | дек 13           | Аудиторная<br>комбинированная<br>форма | Работа с таблицами  | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Практическая<br>работа    |
| 76-79 |                  | Практическая<br>работа                 | Практическая<br>работа по теме<br>«Работа с<br>таблицами»       | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Практическая<br>работа    |

|         |               |   |   |           |           |           |         |                     |
|---------|---------------|---|---|-----------|-----------|-----------|---------|---------------------|
| 80-83   | дек.14        | Аудиторная комбинированная форма        | Общие сведения о печати графических документов            | 4         | 2         | 2         | Каб № 2 | Практическая работа |
| 83-86   | декабрь/14-15 | Практическая работа                     | Практическая работа «Моделирование в программе Компас 2D» | 4         |           | 4         | Каб № 2 | Практическая работа |
| 87-92   | дек.16        | Аудиторная комбинированная форма        | Повторение основных понятий в программе Компас 3D         | 6         | 4         | 2         | Каб № 2 | Наблюдение          |
|         |               |   | <b>Раздел 6<br/>Трехмерное моделирование</b>              | <b>58</b> | <b>24</b> | <b>34</b> |         |                     |
| 93-96   |               | Аудиторная комбинированная форма        | Общие принципы моделирования                              | 4         | 2         | 2         | Каб № 2 | Беседа              |
| 97-98   | январь/17     | Собеседование                           | Основные термины моделирования                            | 2         | 2         |           | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 99-102  |               | Аудиторная комбинированная форма        | Эскизы, контуры, операции                                 | 4         | 2         | 2         | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 103-106 | январь/18     | Творческая мастерская                   | Моделирование деталей                                     | 4         | 2         | 2         | Каб № 2 | Практическая работа |
| 107-110 | январь/19     | Творческая мастерская                   | Дерево модели   | 4         | 2         | 2         | Каб № 2 | Практическая работа |
| 111-112 |               | Консультации                            | Редактирование в дерево модели                            | 2         |           | 2         | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 113-118 | январь/20     | Практическая работа                     | Панель редактирования детали                              | 6         | 2         | 4         | Каб № 2 | Практическая работа |
| 119-122 | февраль/20-21 | Аудиторное занятие по углублению знаний | Операция выдавливания                                     | 4         | 2         | 2         | Каб № 2 | Наблюдение          |

|         |                   |                                  |   |           |           |           |            |                                    |
|---------|-------------------|----------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------------|------------------------------------|
| 123-126 | февраль/<br>21    | Практическая работа              | Практическая работа по теме «Операция Выдавливания» | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Практическая работа                |
| 127-130 | февраль/<br>22    | Аудиторная комбинированная форма | Операция «вырезать выдавливанием»                   | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Практическая работа                |
| 131-134 | февраль/<br>22-23 | Аудиторная комбинированная форма | Операция «ребро жесткости»                          | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Беседа                             |
| 135-138 | февраль/<br>3     | Аудиторная комбинированная форма | Операция «зеркальный массив»                        | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                         |
| 139-142 | март/<br>24       | Практическая работа              | Практическая работа по теме «Редактирование детали» | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Практическая работа                |
| 143-146 | март/<br>24-25    | Аудиторная комбинированная форма | Создание тел вращения                               | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                         |
| 147-150 | март/<br>25       | Творческая мастерская            | Создание кинематического элемента                   | 4         | 2         | 2         | Каб<br>№ 2 | Практическая работа                |
|         |                   |                                  | <b>Раздел 7 Создание рабочего чертежа</b>           | <b>46</b> | <b>16</b> | <b>30</b> |            |                                    |
| 151-154 | март/<br>26       | Обсуждение                       | Выбор главного вида детали                          | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Презентация результатов наблюдений |
| 155-160 | март/<br>26-27    | Аудиторная комбинированная форма | Ассоциативные виды                                  | 6         | 4         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                         |
| 161-166 | март/<br>28       | Аудиторная комбинированная форма | Приемы работы ассоциативными видами                 | 6         | 4         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                         |
| 167-172 | апрель/<br>28-29  | Аудиторная комбинированная форма | Построение ассоциативных видов                      | 6         | 4         | 2         | Каб<br>№ 2 | Наблюдение                         |
| 173-176 | апрель/<br>29-30  | Практическая работа              | Построение простых разрезов                         | 4         |           | 4         | Каб<br>№ 2 | Практическая работа                |

|         |              |                                  |   |           |          |          |         |                     |
|---------|--------------|----------------------------------|---|-----------|----------|----------|---------|---------------------|
| 177-180 | апрель/30    | Аудиторная комбинированная форма | Построение сложных разрезов   | 4         | 2        | 2        | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 181-184 | апрель/31    | Аудиторная комбинированная форма | Местный разрез  | 4         | 2        | 2        | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 185-188 | апрель/31-32 | Творческая мастерская            | Вид с разрывом  | 4         |          | 4        | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 189-192 | апрель/32    | Практическая работа              | Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа»               | 4         |          | 2        | Каб № 2 | Практическая работа |
| 193-196 | амай/33      | Практическая работа              | Практическая работа по теме «Построение элементов по сечениям»        | 4         |          | 2        | Каб № 2 | Практическая работа |
| 197-200 | май/33-34    | Практическая работа              | Практическая работа по теме «Построение элементов по сечениям»        | 4         |          | 4        | Каб № 2 | Практическая работа |
|         |              |                                  | <b>Раздел 8 Библиотеки</b>  | <b>10</b> | <b>2</b> | <b>8</b> |         |                     |
| 201-202 | май/34       | Собеседование                    | Использование менеджера-библиотек                                     | 2         | 2        |          | Каб № 2 | Наблюдение          |
| 203-204 |              | Практическая работа              | Использование библиотек в построении стандартных резьбовых соединений | 2         |          | 2        | Каб № 2 | Практическая работа |
| 205-206 | май/35       | Практическая работа              | Заполнение спецификации   | 2         |          | 2        | Каб № 2 | Практическая работа |
| 207-208 |              | Практическая работа              | Импорт и экспорт графических документов. Печать.                      | 2         |          | 2        | Каб № 2 | Практическая работа |
| 209-210 |              | Практическая работа              | Анимация  | 2         |          | 2        | Каб № 2 | Практическая работа |
|         |              |                                  | <b>Раздел 9 Проектная деятельность</b>                                | <b>4</b>  |          | <b>4</b> |         |                     |

|         |        |                       |  |            |           |            |         |                     |
|---------|--------|-----------------------|--|------------|-----------|------------|---------|---------------------|
| 211-214 | май/36 | Творческая мастерская | Разработка проекта                         | 4          |           | 4          | Каб № 2 | Презентация проекта |
|         |        |                       | <b>Раздел 10<br/>Анализ<br/>достижений</b> | <b>2</b>   |           | <b>2</b>   |         |                     |
| 215-216 |        | Обсуждение            | Итоговое занятие                           | 2          |           | 2          | Каб № 2 | Презентация проекта |
|         |        |                       | <b>ВСЕО ЧАСОВ</b>                          | <b>216</b> | <b>86</b> | <b>130</b> |         |                     |

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

**«Базовый» уровень (второй год обучения)**

**Фрезерные работы на станках с ЧПУ**

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 академических часа

| № пп | Месяц/неделя | Форма занятия                    | Тема занятий  | Кол-во часов |           |           | Место проведения | Форма контроля |
|------|--------------|----------------------------------|---|--------------|-----------|-----------|------------------|----------------|
|      |              |                                  |   | Всего        | Теория    | Практика  |                  |                |
|      |              |                                  | <b>Раздел 1<br/>Основы Числового<br/>Программного<br/>Управления.</b> | <b>56</b>    | <b>28</b> | <b>28</b> |                  |                |
| 1-2  | сент./1      | Собеседование<br>Вводное занятие | Инструктаж по технике безопасности.<br>Устройство фрезерного станка.  | 2            | 2         |           | каб. №2          | Наблюдение     |
| 3-4  |              | Собеседование                    | Фрезерование.<br>Классификация фрезерования                           | 2            | 2         |           | каб. №2          | Наблюдение     |
| 5-8  | сент./1-2    | Собеседование                    | Типы инструмента.   | 4            | 2         | 2         | каб. №2          | Наблюдение     |

|       |             |                                  |  |           |           |           |         |                     |
|-------|-------------|----------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|---------|---------------------|
| 9-12  | сент./2     | Аудиторная комбинированная форма | Виды работ, выполняемых на станке.   | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 13-16 | сент./3     | Аудиторная комбинированная форма | Параметры режимов резания и определение основного времени.   | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 17-20 | сент./3-4   | Собеседование                    | Система ЧПУ. Система координат станка.   | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 21-24 | сент./4     | Собеседование                    | Нулевая точка станка и направление перемещений.  | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 25-28 | окт./5      | Аудиторная комбинированная форма | Нулевая точка заготовки (рабочий ноль).  | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 29-36 | окт./5-6    | Аудиторная комбинированная форма | Управляющая программа.   | 8         | 4         | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 37-44 | окт./7-8    | Аудиторная комбинированная форма | Основы черчения: виды линий.   | 8         | 4         | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 45-50 | окт./8-9    | Практическое занятие             | <i>Практическая работа по теме «Анализ технической документации».</i>  | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 51-56 | ноябрь/9-10 | Практическое занятие             | <i>Практическая работа по теме «Чтение рабочих чертежей с обозначением допустимых погрешностей формы, расположения поверхностей, их шероховатостей».</i> | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
|       |             |                                  | <b>Раздел 2<br/>Интерфейс программы<br/>LinuxCNC.</b>  | <b>22</b> | <b>10</b> | <b>12</b> |         |                     |

|        |               |                                  |  |           |           |           |         |                     |
|--------|---------------|----------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|---------|---------------------|
| 57-60  | нояб./10      | Собеседование                    | Интерфейс программы LinuxCNC.  | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 61-68  | нояб./11-12   | Аудиторная комбинированная форма | Основные параметры вкладки «Ручное управление» (Выполнение).   | 8         | 4         | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 69-72  | нояб./12      | Аудиторная комбинированная форма | Основные параметры вкладки MDI (РВД ручной ввод данных).   | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 73-78  | декабрь/13    | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Тестирование программного кода. Вывод шпинделя в нужное положение.      | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
|        |               |                                  | <b>Раздел 3<br/>Линейная интерполяция.</b>   | <b>30</b> | <b>12</b> | <b>18</b> |         |                     |
| 79-86  | декабрь/14-15 | Аудиторная комбинированная форма | Линейная интерполяция. Движение по прямой. Основные G-коды и M-команды.                              | 8         | 4         | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 87-90  | дека./15      | Аудиторная комбинированная форма | Алгоритм обработки прямой с некоторым заглублением.  | 4         | 2         | 2         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 91-96  | декабрь/16    | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы. Настройка и запуск фрезерного станка». | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 97-102 | январь/17     | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Изготовление деталей начальной сложности»                               | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |

|         |            |                                  |  |           |          |           |         |                     |
|---------|------------|----------------------------------|--|-----------|----------|-----------|---------|---------------------|
| 103-108 | январь/18  | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы для гравировки двух вписанных прямоугольников по эскизам» | 6         | 2        | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
|         |            |                                  | <b>Раздел 4<br/>Круговая интерполяция.<br/>Окружность.</b>   | <b>18</b> | <b>6</b> | <b>12</b> |         |                     |
| 109-114 | январь/19  | Аудиторная комбинированная форма | Способы круговой интерполяции. Окружность. Управляющие команды G02, G03.   | 6         | 2        | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 115-120 | февраль/20 | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы для гравировки окружностей».                              | 6         | 2        | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 121-126 | февраль/21 | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы для гравировки двух вписанных окружностей по эскизу»      | 6         | 2        | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
|         |            |                                  | <b>Раздел 5<br/>Круговая интерполяция.<br/>Дуга.</b>   | <b>20</b> | <b>8</b> | <b>12</b> |         |                     |
| 127-134 | фев/22-23  | Аудиторная комбинированная форма | Команды программирования G02, G03. Алгоритм фрезерования дуги.   | 8         | 4        | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 135-140 | фев./23-24 | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Рисование дуги. Написание управляющей программы».   | 6         | 2        | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 141-146 | март/24-25 | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы для гравировки вписанных дуг по эскизу»                   | 6         | 2        | 4         | каб. №2 | Практическая работа |

|         |              |  |  |           |           |           |         |                     |
|---------|--------------|--|--|-----------|-----------|-----------|---------|---------------------|
|         |              |  | <b>Раздел 6<br/>Цикл сверления.</b>  | <b>26</b> | <b>10</b> | <b>16</b> |         |                     |
| 147-154 | март/25-26   | Консультации   | Команды программирования G80, G81.   | 8         | 4         | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 155-160 | март/26-27   | Практическое занятие                                     | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы для сверления отверстий».                                 | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 161-166 | март/28      | Практическое занятие                                     | Практическая работа по теме «Изготовление подставки под одинаковые размеры карандашей и ручек»                         | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 167-172 | апрель/28-29 | Практическое занятие                                     | Практическая работа по теме «Изменение программы. Усовершенствование подставки под разные размеры карандашей и ручек». | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
|         |              |  | <b>Раздел 7<br/>Фрезеровка паза.<br/>Контурная обработка.</b>  | <b>44</b> | <b>12</b> | <b>32</b> |         |                     |
| 173-178 | апр./29-30   | Аудиторное занятие по углублению знаний.<br>Консультации | Повторение изученных ранее команд. Технология фрезерования паза.   | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Наблюдение          |
| 179-184 | апр./30-31   | Практическое занятие                                     | Практическая работа по теме «Написание управляющей программы для фрезерования паза».                                   | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |
| 185-186 | апр./31      | Практическое занятие                                     | Загрузка и тестирование управляющей программы  | 2         |           | 2         | каб. №2 | Практическая работа |
| 187-192 | апрель/32    | Практическое занятие                                     | Практическая работа по теме «Изготовление подставки под телефон».  | 6         | 2         | 4         | каб. №2 | Практическая работа |

|         |           |                                  |   |            |           |            |         |                     |
|---------|-----------|----------------------------------|---|------------|-----------|------------|---------|---------------------|
| 193-196 | май/33    | Аудиторная комбинированная форма | Контурная обработка краёв детали  | 4          | 2         | 2          | каб. №2 | Наблюдение          |
| 197-202 | май/33-34 | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Обработка краёв детали с удалением лишнего слоя материала»   | 6          | 2         | 4          | каб. №2 | Практическая работа |
| 203-208 | май/34-35 | Практическое занятие             | Практическая работа по теме «Написание программы гравировки номера образовательной организации в верхней части подставки под телефон» | 6          | 2         | 4          | каб. №2 | Практическая работа |
| 209-216 | май/35-36 | Обсуждение                       | Проектная деятельность  | 8          |           | 8          | каб. №2 | Презентация проекта |
|         |           |                                  |   | <b>216</b> | <b>86</b> | <b>130</b> |         |                     |

### Ключевые понятия

*Горизонтальная плоскость* – плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Горизонтально-проецирующая плоскость* – плоскость перпендикулярная только горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Дополнительный формат* — формат конструкторского документа, который образуют увеличением меньшей стороны любого основного формата на величину, кратную её размеру. (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации)

*«Компас»* — семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС (Википедия)

*Основной формат* — формат конструкторского документа, которому отдают предпочтение, размеры сторон которого составляют 1189×841 мм (А0) или полученный последовательным делением его на две равные части параллельно меньшей стороны до формата 297×210 мм (А4). (ГОСТ 2.301-68

Единая система конструкторской документации)

*Проецирование* – процесс получения проекции. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Профильная плоскость* – плоскость, параллельная профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Профильно-проецирующая плоскость* – плоскость перпендикулярная только профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Разрез* — изображение, полученное при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью (секущими плоскостями) и состоящее из изображения фигуры сечения и той части детали, которая расположена за секущей плоскостью (секущими плоскостями).

*Сечение* – совокупность общих точек пересекающихся поверхностей. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Фронтальная плоскость* – плоскость, параллельная фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Фронтально-проецирующая плоскость* – плоскость перпендикулярная только фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С.)

*Чертёж* — графическое изображение материального, либо нематериального, виртуального, объекта, изготавливаемое с применением в процессе его изготовления различного вида машин, механизмов, и материалов, иногда имеющее при этом определенные, общепринятые, данные (размеры, масштаб, технические требования) необходимые в некоторых случаях

для изготовления, и контролирования процесса изготовления, объекта изображенного на чертеже. (Википедия)

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный техник» технической направленности способствует развитию интереса школьников к техническому моделированию, образного и логического мышления, освоению обучающимися навыков работы с различными материалами, инструментами и приспособлениями. Срок реализации – 2 года.

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет. Программа включает раннюю профессиональную подготовку, профориентацию подростков посредством популяризации престижа рабочих профессий и инженерных специальностей, позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к техническим знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера, фрезерно-гравировального станка.

Программа направлена на вовлечение школьников в техническое творчество и повышение их интереса к конструированию и моделированию, формирование основ технического мышления и навыков начального моделирования; обучение правилам безопасной работы с инструментами, развитие конструкторских навыков, творческой инициативы и самостоятельности. Групповая, очная форма обучения в кружке способствует формированию навыков сотрудничества.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 141514900147118237364352380878080503098084945419

Владелец Каюмова Анна Александровна

Действителен с 24.09.2024 по 24.09.2025