



КВАНТОРИУМ

БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ  
«ЛИЦЕЙ ИМ. Г.Ф. АТЯКШЕВА»

628 260 ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, ХМАО-ЮГРА, г. ЮГОРСК, УЛ. ЛЕНИНА, 24.  
ТЕЛ.(34675) 2-48-40

Программа рассмотрена на  
научно-методическом совете  
от 16.01.2024  
Протокол № 1

Утверждаю  
Врио директора БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атяшева»  
*С.Ю. Платонова*  
приказ от 18.01.2024 № 54



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«ЧПУ технологии и 3D моделирование»**

срок реализации - 1 год (74 часа)  
для детей - 8-18 лет

Составитель:  
Инженер  
**Алетдинов Павел Андреевич**

г. Югорск, 2024 г.

## Оглавление

<b><i>I. Комплекс основных характеристик программы</i></b> .....	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка .....	3
1.2 Цель и задачи программы .....	7
1.3 Прогнозируемые результаты освоения образовательной программы. Планируемые результаты программы .....	8
1.4 Формы аттестации (контроля) .....	10
1.5 Оценочные материалы .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><i>II. Комплексное сопровождение программы</i></b> .....	<b>12</b>
2.1 Учебный план .....	12
2.2 Учебный план .....	12
<b><i>III. Условия реализации</i></b> .....	<b>18</b>
3.1 Список литературы .....	19

## **I. Комплекс Основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Развитие машиностроения непрерывно связано с развитием производственного оборудования. Начиная с 80-х годов 20-го века разработанные ранее универсальные станки подверглись модернизации. На них стали устанавливать системы числового программного управления (ЧПУ). В 90-е годы стали создаваться современные станки, в которых были применены IT технологии. С этого момента у предприятий появляется заинтересованность в высококлассных специалистах. Люди способные программировать и настраивать станки с ЧПУ становятся востребованными.

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения.

Современных детей очень трудно удивить и заинтересовать в компьютерной индустрии. Но когда они сами с помощью программ по 3D моделированию могут создавать модели различных объектов, сооружений, героев игр и т.д. в них просыпается творец, который в последующем поможет им с выбором профессий.

Изучение курса «ЧПУ технологии и 3D моделирование» углубляет знания учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной отрасли, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трёхмерных объектов. У учащегося формируются навыки и приёмы решения графических и позиционных задач.

Внеурочная деятельность во всех формах способствует всестороннему развитию личности ребёнка. Она направлена на совершенствование интеллектуального развития, способствует изучению новых компьютерных технологий, приобретению навыков самостоятельной деятельности.

Программа предназначена для детей, желающих изучить способы и технологии моделирования трёхмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения и дальнейшей реализации на: фрезерном станке с ЧПУ Purelogic RA0102-01 и 3D принтере НЕО,

Занятия состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть включает краткие пояснения педагога по темам занятий с показом дидактического материала и приёмов работы. Практическая часть занятий состоит из нескольких заданий.

На начальном этапе работы осваиваются приёмы и методы создания 3D объекта в программе. Перед учащимися ставятся воспитательные цели: уметь доводить начатое дело до конца, следить за соблюдением элементарных правил культуры труда, содержанием в порядке рабочего места, экономно и аккуратно использовать материалы, пользоваться инструментами и хранить их в соответствии с правилами безопасности труда.

Программа соответствует современным методам и формам работы, уровню образования, современным образовательным технологиям и составлена в соответствии с (нормативно правовыми документами):

- Конституцией Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993);
- Конвенцией о правах ребёнка;

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом Российской Федерации от 9 января 1996 года N 2-ФЗ «О защите прав потребителей»;
- Федеральным законом Российской Федерации от 24.06.1999 № 120 - ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Законом Ханты - Мансийского автономного округа - Югры от 1 июля 2013 года №68-оз «Об образовании в Ханты - Мансийском автономном округе - Югре» (принят Думой Ханты - Мансийского автономного округа - Югры 27.06.2013);
- Законом Ханты - Мансийского автономного округа Югры от 16.10.2006 № 104 – оз «О государственно - общественном управлении в сфере дошкольного, общего, дополнительного, начального и среднего профессионального образования Ханты – Мансийского автономного округа - Югры»;
- Концепцией развития дополнительного образования и молодежной политики в ХМАО – Югре «Открытое образование: конструктор будущего» (утверждённой приказом Департамента образования и молодёжной политики ХМАО - Югры №229 от 06.03.2014);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 27 июля 2022 г. № 629;
- Требованиями к содержанию образовательных программ дополнительного образования детей» (Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 № 06 – 1844);
- Лицензией на осуществление образовательной деятельности по реализации образовательных программ по видам образования, уровням образования, по профессиям, специальностям, направлениям подготовки (для профессионального образования), по подвидам дополнительного образования от 28.12.2023г. № № Л035-01304-86/01009809;
- Устав бюджетного общеобразовательного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Лицей им. Г.Ф. Атякшева», согласован Департаментом образования и молодёжной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры 07.12.2023 приказ № 10-П-3059, утвержден Департаментом по управлению государственным имуществом Ханты-Мансийского автономного округа - Югры 07.12.2023 распоряжение № 13-Р-3195.

Теоретико-методологической основой разработки программы являются основы педагогической практики таких авторов как:

Занятия состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть включает краткие пояснения педагога по темам занятий с показом дидактического материала и приёмов работы. Практическая часть занятий состоит из нескольких заданий. На начальном этапе работы осваиваются приёмы выпиливания и выжигания (по каждому виду отдельно). Это небольшие работы по объёму, выполняемые по образцу. Наиболее важным этапом в работе объединения является выполнение школьниками комплексных коллективных работ. Перед учащимися ставятся воспитательные цели: уметь доводить начатое дело до конца, следить за соблюдением элементарных правил культуры труда,

содержанием в порядке рабочего места, экономно и аккуратно использовать материалы, пользоваться инструментами и хранить их в соответствии с правилами безопасности труда.

Программой предусмотрены задания как для индивидуального, так и для коллективного исполнения. Коллективные работы выполняются бригадой из трёх и более учащихся. Такой труд значительно ускоряет процесс работы над изделием, позволяет правильно распределять задания, учитывая возраст и индивидуальные способности каждого кружковца. Коллективное создание эскизов работ, обсуждение и выполнение их в материале воспитывают у окружающих чувство коллективизма, взаимопомощи, ответственности за порученное дело, способствуют качественному исполнению изделий. Сочетание в изделиях выпиливания и выжигания различной сложности рисунка и технического выполнения даёт возможность участвовать в коллективной работе почти всем обучающимся. В процессе работы у школьников развиваются художественный вкус, понимание ритма, светотени, объёма, умение видеть и передавать красоту окружающей действительности, используя древесные материалы соответствующего цвета и текстуры. Особое внимание уделено вопросам электробезопасности и санитарной гигиены. Обучающиеся должны выполнять работу в специальной одежде.

Содержание программы соответствует:

- уровню образования;
- педагогическим методам и формам работы;
- современным образовательным технологиям;
- направленности дополнительных образовательных программ

И направлено на:

- формирование духовной культуры;
- развитие творческих способностей;
- приобщение воспитанников к общечеловеческим ценностям.

Программа позволяет развивать учащихся в следующих универсальных **учебных действиях:**

**Личностных** - направлены на овладение способами деятельности в собственных интересах и возможностях, а также освоение способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоконтроля, формирование знаний о собственном здоровье, экологической культуре, об основах безопасности жизнедеятельности учащихся.

**Регулятивных** - способствуют развитию действий, обеспечивающих организацию собственной образовательной деятельности в рамках социально - педагогического творчества через способность:

- постановки цели с учётом уже изученного материала;
- планирования с ориентацией, как на промежуточный, так и конечный результат;
- прогнозирование с учётом индивидуальных образовательных и физиологических возможностей;
- коррекция собственной деятельности с учётом ранее поставленных целей и запланированных результатов;
- оценка качества усвоенных знаний и приобретённых умений.

**Познавательных** - представляют совокупность компетенций учащегося в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включают элементы логической, методологической, проектной деятельности в области вокального искусства.

Формируются знания и умения организации, анализа, рефлексии и самооценки собственной учебно - познавательной деятельности.

**Коммуникативных** - формируются как в процессе образовательного процесса, так и вне его посредством реальных объектов коммуникации. Формирование коммуникативных компетенций обучающихся направлено на развитие:

- навыков работы в группе, коллективе;
- навыков овладение различными социальными ролями;
- навыков активной позиции в коллективе.

Таким образом, развитие личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий позволяет в целом повысить результативность образовательно - воспитательного процесса, как в основной школе, так и в дополнительном образовании.

**Направленность** программы – техническая.

**Актуальность** программы обусловлена следующими факторами:

- целью современного образования, в котором дополнительному образованию отводится одна из ведущих ролей в нравственно - эстетическом воспитании ребёнка, удовлетворении его индивидуальных потребностей, развитии творческого потенциала, адаптации в современном обществе, повышении занятости детей в свободное время;

### **Принципы построения открытого образования**

Для полноценного развития процесса самоопределения у учащихся, общеобразовательная общеразвивающая программа, её логика и содержание построены в соответствии со следующими принципами:

- опирается на осознаваемые цели её участников как субъектов образовательного процесса;
- обеспечивает возможность индивидуального образовательного маршрута через организацию различных форм индивидуального и коллективного участия;
- включает учащихся в современные формы мышления, коммуникации и деятельности;
- предусматривает рефлексивные формы фиксации образовательного содержания;
- предусматривает включение в качестве образовательного материала ситуации городского, регионального, федерального и (или) мирового уровней;
- предусматривает решение таких образовательных задач, которые имеют статус «настоящих» (то есть актуальных и практически значимых) для всех ее участников;
- восстанавливает культурно-исторические основания решаемых образовательных задач.

Для полноценного развития детей принципиально важна среда, в которой происходит взросление: воздействие людей, которыми окружен ребенок, особенности отношений между ними, условия жизни. Современная образовательная среда – это условия, в которых каждый ребенок развивается соразмерно своим способностям, интересам и потребностям.

Поэтому неперенным условием развития и воспитания личности ребенка является включение его в деятельность в природной и социальной среде. Ребёнок стремится к активной деятельности и важно не дать этому стремлению угаснуть. Чем полнее и разнообразнее деятельность, чем более она значима для ребёнка и отвечает его природе, тем успешнее идет его развитие, реализуются потенциальные возможности и первые творческие проявления.

## **Этапы реализации программы**

Форма обучения по программе «ЧПУ технологии и 3D моделирование» - очная.  
Образовательный процесс реализуется в одного модуля - 74 часа.

## **Почасовой лан реализации программы**

В группу «ЧПУ технологии и 3D моделирование» принимаются дети с 8 - 18 лет, по заявлению родителей.

Образовательный процесс построен следующим образом:

Количество групп - 2;

- Количество детей в группе - до 10 человек;
- Продолжительность занятия - 45 минут;
- Продолжительность перерыва между занятиями – 10 минут;
- Занятия проводятся в специально оборудованном помещении.

## **Особенности возрастной группы**

Рационально построенный учебный процесс является главным условием, обеспечивающим здоровье и правильное развитие ребёнка, гарантирующим целесообразную организацию и содержание образовательного процесса.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель:** Формирование и развитие навыков у обучающихся, посредством моделирования и проектирования объектов с помощью специализированного программного обеспечения, дальнейшая реализация на: фрезерных станках с ЧПУ Purelogic, 3D принтерах «HEO», 3D сканерах «Sense».

### **Задачи программы:**

#### Образовательные:

1. Развитие у детей воображения, пространственного мышления;
2. Воспитания интереса к технике и технологиям.
3. Знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии.
4. Обучение работы на фрезерном станке с ЧПУ и созданию 3D моделей.
5. Формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

#### Развивающие:

1. Формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
2. Развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
3. Развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

#### Воспитательные:

1. Воспитание этики групповой работы.

2. Воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения.
3. Развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
4. Воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

### **1.3 Прогнозируемые результаты освоения образовательной программы. Планируемые результаты программы**

#### **Предметные:**

##### **Учащиеся должны знать:**

- Правила техники безопасности при работе на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) и 3D принтере;
- Методы и приёмы работы на станке с ЧПУ и 3D принтере;
- Приёмы проектирования, создания и редактирования моделей объекта в программном обеспечении;
- Правила автоматизированного проектирования.

##### **Учащиеся должны уметь:**

- Работать с современным программным обеспечением;
- Правильно и надёжно подготавливать материал для корректного процесса изготовления объекта;
- Знать состав и компоненты 3D принтера и станка ЧПУ;
- Работать с вспомогательными приспособлениями, улучшающими рабочий процесс;
- Анализировать свою работу по завершению.

##### **Должны владеть:**

- Навыками работы с оборудованием станок с ЧПУ и 3D принтере, 3D сканере;
- Приспособлениями и вспомогательными инструментами.

#### **Метапредметные:**

##### ***Регулятивные действия:***

- Умение организовывать свою деятельность: организовывать своё рабочее место, выполнять инструкцию педагога;
- Оценивать (сравнивать с эталоном) результаты деятельности (чужой, своей);
- Уметь работать по предложенным инструкциям.

##### ***Познавательные действия:***

- Ориентироваться в своей системе знаний отличать новое от уже известного;
- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего коллектива, сравнивать и группировать предметы и их образы;



- Осуществлять поиск недостающей информации; умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий.

#### ***Коммуникативные действия:***

- Уметь работать коллективе, уметь рассказать о конструкции;
- Работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

#### **Личностные:**

- Сформированность позитивного эмоционально-ценностного отношения к окружающей действительности;
- Проявлять навыки самодисциплины, трудолюбия и толерантности;
- Умение осуществлять совместную информационную и проектную деятельность.

### **Требования к условиям реализации программы Место реализации программы**

Реализация программы осуществляется на базе муниципального учреждения дополнительного образования, которое имеет ряд преимуществ перед общеобразовательным учреждением:

- приоритетом становится превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство, определяющее самоактуализацию и самореализацию личности, где воспитание человека начинается с формирования мотивации к познанию, творчеству, труду;
- познавательная активность личности выходит за рамки образовательной среды в сферу разнообразных социальных практик. Становясь членами высоко мотивированных детско - взрослых образовательных сообществ, дети и подростки получают широкий социальный опыт конструктивного взаимодействия и продуктивной деятельности;
- познание окружающей действительности осуществляется через творчество, игру, труд и исследовательскую активность;
- возможность выбора режима и темпа освоения образовательных программ, выстраивания индивидуальных образовательных траекторий (что имеет особое значение применительно к одаренным детям, детям с ограниченными возможностями здоровья);
- вариативный характер оценки образовательных результатов; тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта и его публичную презентацию;
- возможность на практике применить полученные знания и навыки;
- взаимодействие с социально - профессиональными и культурно - досуговыми общностями взрослых и сверстников, занимающихся тем же или близким видом деятельности;
- функции "социального лифта" для значительной части детей, которая не получает необходимого объёма или качества образовательных ресурсов в семье и общеобразовательных организациях, компенсируя таким образом, их недостатки, или предоставляет альтернативные возможности для образовательных и

социальных достижений детей, в том числе таких категорий, как дети с ограниченными возможностями здоровья, дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации.

## 1.4 Формы аттестации (контроля)

### Уровень результатов работы по программе

Результаты обучения могут быть представлены на разных уровнях: открытое занятие, проект, презентация. Формой итогового контроля является открытый урок.

Формы и способы отслеживания результата. Увидеть результаты достижений каждого ребёнка поможет: педагогическое наблюдение и анализ, анкетирование, тестирование, участие учащихся в викторинах и соревнованиях, зачёты, защита индивидуальных и групповых проектов.

Этапы и формы диагностики:

Формы контроля (традиционные): зачёты, соревнования, открытые занятия, олимпиады, выставки.

Формы контроля применяемые в данной программе:

- Предварительная (входная) аттестация - проводится в начале реализации программы с целью определения уровня подготовленности учащихся. Проводится в форме собеседования, тестирования.

- Промежуточная аттестация – проводится с целью определения уровня усвоения изученного материала. Проводится в виде практической работы.

- Аттестация по итогам освоения программы - формами подведения итогов являются представление и защита готового проекта, выставки готовых изделий, участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня и другие формы.

с 20 по 26 мая 2024 года проводится итоговая аттестация по освоению программы учащимися.

Виды, формы и методы контроля, а также цель и время их проведения указаны в таблице

Виды контроля, сроки	Содержание	Формы/методы контроля
Входной мониторинг (в начале обучения)	Определение уровня знаний, умений, способностей	Тестирование
Текущий контроль (в течение всего учебного года)	Выявление ошибок и успехов в освоении материала	Наблюдение, опрос, анализ
Промежуточный мониторинг (конец 1-го полугодия)	Отслеживание динамики, прогнозирование результативности дальнейшего обучения	Практическая/ лабораторная работа, тестирование, анализ
Итоговый мониторинг (конец 2-го полугодия)	Определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании курса обучения	Тестирование
Итоговая аттестация (конец всего курса обучения)	определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании обучения по программе	Презентация и защита итогового проекта; практическое задание; турнир; соревнование

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, проекты обучающихся;
- способы и формы предъявления и демонстрации результатов: входной, промежуточный и итоговый контроль, итоговое занятие.

Входной мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования.

Максимальное количество баллов – 20.

Промежуточный мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования, практической/лабораторной работы.

Максимальное количество баллов – 20.

Итоговый мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования, практической/лабораторной работы.

Максимальное количество баллов – 20.

Набранное количество баллов переводится в один из уровней:

Количество баллов	Уровень
20-15	Высокий
14-9	Средний
8-0	Низкий

**Если итоговая аттестация учащихся по завершению реализации модуля осуществляется в виде защиты проекта, то результаты оцениваются по следующим критериям:**

Критерии оценки	Количество баллов				
	1	2	3	4	5
актуальность проекта	1	2	3	4	5
новизна проекта	1	2	3	4	5
перспективы реализации проекта	1	2	3	4	5
результат по проекту	1	2	3	4	5
защита проекта	1	2	3	4	5

**Максимальное количество баллов – 25.**

**Набранное количество баллов переводится в один из уровней:**

Количество баллов	Уровень
25-19	Высокий
18-10	Средний
10-0	Низкий

#### **Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы**

Основным средством и способом реализации программы является чёткое планирование каждого занятия за счёт сбалансированности поставленной конкретной цели и ожидаемого результата. Руководствуясь основным педагогическим принципом доступности, необходимо избегать постановки нереальных, заведомо сложных задач. Та или иная цель как результат, в данном случае, для каждого ребёнка ставиться индивидуально. Такой подход обеспечивает постоянное, пошаговое приобретение всех знаний, умений и навыков в необходимом ритме для каждого ребёнка. Организация учебной деятельности осуществляется в соответствии с возрастными психологическими особенностями.

Кроме того, учение — первый вид социальной деятельности, с которым сталкивается ребёнок. Поэтому активность в обучении представляет собой одновременно и условия, и результат, и средство формирования личности младшего возраста.

Приобщение детей к творчеству немислимо без создания особой атмосферы увлечённости. Чтобы создать такую атмосферу и обеспечить общий жизнерадостный настрой всех участников учебного процесса, вводится установка на здоровую конкуренцию и коллективизм.

## **II. Комплексное сопровождение программы**

### **2.1 Учебный план**

**Цели:** Моделирование трёхмерных объектов с помощью программного обеспечения. Формирование навыков работы с высокотехнологичным оборудованием 3D принтером НЕО, 3D сканером «Sense». Дальнейшее применение полученных знаний в практической работе и проектах.

Научить моделировать объекты с помощью программного пакета «ArtCAM». Сформировать навыки проектирования работы на фрезерных станках с ЧПУ Purelogic RA0102-01. Развить и расширить технический кругозор. Полученные знания применить в практической работе и проектах.

#### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

1. Развить познавательный интерес к работе по изготовлению 3Dмодели;
2. Формировать образное и пространственное мышление, умение выразить свою мысль в трёхмерном интерфейсе программы;
3. Освоить создание несложных трёхмерных объектов;
4. Получить навык трёхмерной печати.
5. Сформировать практические навыки работы с в области обработки материалов на фрезерных станках с ЧПУ Purelogic RA0102-01;
6. Обучить возможностям проектирования моделей для реализации собственных творческих замыслов;
7. Сформировать практические навыки работы с современным графическими программными средствами;
8. Сформировать представление о программном пакете, предназначенном для пространственного моделирования механообработки, который позволит автоматически генерировать пространственные модели из плоского рисунка и получать изделия реализованные на станках с ЧПУ;
9. Сформировать навыки индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов.

#### **Развивающие:**

1. Создание 3-х мерных моделей;
2. Работать с 3D принтером, 3D сканером;
3. Развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;

4. Развивать умения творчески подходить к решению задачи;
5. Способствовать развитию интереса к технике, моделированию;
6. Способствовать развитию творческих способностей, используя современные технологии и прикладные программы;
7. Способствовать развитию интереса к использованию ПК и станка с ЧПУ как средство реализации творческих замыслов и коммуникативных потребностей;
8. Способствовать расширению кругозора в области современных информационных технологиях;
9. Способствовать формированию высокой мотивации к получению инженерного образования.

**Воспитательные:**

1. Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования;
2. Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера;
3. В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения;
4. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
5. Воспитывать поведенческие мотивы при работе с ПК и станка с ЧПУ;
6. Формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно - преобразующей деятельности;
7. Воспитывать сознательную дисциплины, аккуратность.

## Учебный план

**Количество часов в неделю: 2 часа**

**Количество групп: 2**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Техника безопасности по работе с 3D принтерами	1	1	2
2	Основы моделирование в Blender	1	3	4
3	Навигация в Blender.	1	1	2
4	Создание 3D модели «Стул»	1	5	6
5	Что такое 3D печать?	1	1	2
6	Строение 3D принтера.	1	1	2
7	Типы принтеров и компаний.	1	3	4
8	3D сканер. История появления.	1	1	2
9	Методы трёхмерного сканирования.	1	3	4
10	Программное обеспечение 3D сканера.	0	2	2
11	Создание проекта на свободную тему	0	2	2
12	Защита проекта. Подведение итогов.	0	2	2
13	Техника безопасности по работе с фрезерными станками	1	1	2
14	Устройство и принципы работы фрезерного станка с ЧПУ	1	3	4
15	Управление фрезерным станком с ЧПУ.	1	5	6
16	Основы программного обеспечения «Pumotix»	1	5	6
17	Программный пакет «ArtCAM».	1	5	6
18	Моделирование в ArtCAM	1	5	6
19	Гравировка и рельеф.	0	2	2
20	Обработка материалов на станке ЧПУ	0	2	2
21	Проект на свободную тему.	1	3	4
22	Защита проекта.	1	1	2
	<b>Итого:</b>	17	57	74

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**1. . Техника безопасности по работе с 3D принтерами**

Теория: Организация рабочего места

**2. Основы моделирования в Blender.**

Практика и Теория: Настройка рабочего стола.

**3. Навигация в Blender.**

Практика: Рассмотрение основных элементов и инструментов.

**4. Создание 3D модели «Стул».**

Теория: Азы сборки объекта.

Практика: Создание и сбора модели.

## **5. Что такое 3D печать?**

Теория: Доступность 3D печати. Сферы применения 3D печати в наши дни.

## **6. Строение 3D принтера.**

Теория и практика: Техническая составляющая устройства. Из чего он состоит. Компоненты, отвечающие за работоспособность.

## **7. Типы принтеров и компаний.**

Теория и практика: Принципы, возможности, расходные материалы.

## **8. 3D сканер. История появления.**

Теория: История. Принцип работы 3D сканера. Бесконтактные 3D сканеры.

## **9. Методы трёхмерного сканирования.**

Теория: Контактные и бесконтактные методы.

Практика: Сканирование объекта.

## **10. Программное обеспечение 3D сканера.**

Практика: Особенности и параметры 3D-сканера SENSE. Панель инструментов сканирования, сканирование модели.

## **11. Создание проекта на свободную тему.**

Практика: Самостоятельное изготовление 3D модели.

## **12. Защита проекта. Подведение итогов.**

Подведение итогов. Презентация изготовленной 3D модели.

Теория: Обсуждение изученного

Практика: Защита проекта.

## **13. Техника безопасности по работе с фрезерными станками**

Теория: Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина фанера, металл и т.д.). Фрезерная обработка материалов. Техника безопасности при работе на станке с ЧПУ. Опасности в работе на фрезерных станках.

## **14. Устройство и принцип работы фрезерного станка с ЧПУ**

Теория: Принцип работы фрезерных станков с ЧПУ. Устройство фрезерного станка с ЧПУ Purelogic RA0102-01.

Практика: Ручное перемещение осей станка, запуск шпинделя.

## **15. Управление фрезерным станком с ЧПУ.**

Теория: Подготовка станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Материалы, обрабатываемые на станке: пластик, мягкий металл, дерево, текстолит, стекло, гипс и т.др. Виды фрез, их особенности.

Практика: Управление станком. Панель управления, основные возможности.

## ***16. Основы программного обеспечения «Pumotix».***

Теория: Назначение программы. Основные элементы рабочего окна, панели инструментов. Настройка: осей, инструмента, сигналов, g- кода, двигателей.

Практика: Запуск симулятора..

## ***17. Программный пакет «ArtCAM».***

Теория: Интерфейс и возможности.

Практика: Разбираем готовую модель.

## ***18. Моделирование в «ArtCAM».***

Теория: Рассмотрение дополнительных модулей входящих в программное обеспечение.

Практика: Работа с программным обеспечением.

## ***19. Гравировка и рельеф.***

Практика: Редактирование, сохранение, визуализация траекторной обработки рельефа.

## ***20. Обработка материалов на станке ЧПУ.***

Практика: Фрезерование деревянных заготовок.

## ***21. Проект на свободную тему.***

Теория: Техника безопасности перед началом самостоятельных работ на станке.

Практика: Самостоятельное изготовление модели.

## ***22. Защита проекта.***

Теория: Презентация модели. Подведение итогов.

### **Предполагаемый результат по окончании обучения учащийся должен:**

- Знать правила техники безопасности и противопожарных мероприятий;
- Знать основные свойства 3D принтера и 3D сканера, применение, характеристики;
- Изготавливать простые 3D модели по шаблонам с помощью ПО Blender;
- Уметь анализировать свою работу по завершению;
- Работать с приспособлениями (шестигранные ключи, отвёртка, шпатель, кусачки).
- Знать правила техники безопасности и противопожарных мероприятий;
- Проектировать модели для реализации собственных творческих замыслов;
- Работать с программным пакетом «ArtCAM».
- Освоить основные методы и принципы работы фрезерного станка с ЧПУ Purelogic RA0102-01.



### Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	1-3	новый материал комбинированное	2	Вводное занятие. Техника безопасности.	По месту назначения (учебный класс)	Опрос
2	Сентябрь	4-10 11-17	новый материал комбинированное	4	Основы моделирование в Blender		Творческая работа
3	Сентябрь	18-24	новый материал комбинированное	2	Навигация в Blender.		Творческая работа
4	Сентябрь/ Октябрь	25-1 2-8 9-15	новый материал комбинированное	6	Создание 3D модели «Стул»		Творческая работа
5	Октябрь	16-22	новый материал комбинированное	2	Что такое 3D печать?		Опрос
6	Октябрь	23-29	новый материал комбинированное	2	Строение 3D принтера.		Тест
7	Октябрь/ Ноябрь	30-5 6-12	новый материал комбинированное	4	Типы принтеров и компаний.		Опрос
8	Ноябрь	13-19	новый материал комбинированное	2	3D сканер. История появления.		Кроссворд
9	Ноябрь	20-26	новый материал комбинированное	4	Методы трёхмерного сканирования.		Творческая работа
10	Ноябрь/ Декабрь	27-3 4-10	новый материал комбинированное	2	Программное обеспечение 3D сканера.		Индивидуальная работа
11	Декабрь	11-17	новый материал комбинированное	2	Создание проекта на свободную тему		Проект
12	Декабрь	18-24	новый материал комбинированное	2	Защита проекта. Подведение итогов.		-
13	Январь	09-15	новый материал комбинированное	2	Вводное занятие. Техника безопасности.		Опрос
14	Январь	16-22 23-29	новый материал комбинированное	4	Устройство и принципы работы фрезерного станка с ЧПУ		Творческая работа
15	Январь/ Февраль	30-5 6-12 13-19	новый материал комбинированное	6	Управление фрезерным станком с ЧПУ.		Творческая работа
16	Февраль/ Март	20-26 27-5 6-12	новый материал комбинированное	6	Основы программного обеспечения «Pumotix».		Индивидуальная работа
17	Март/ Апрель	13-19 20-26	новый материал комбинированное	6	Программный пакет «ArtCAM».		Индивидуальная работа

		27-2				
18	Апрель	3-9 10-16 17-23	новый материал комбинированное	6	Моделирование в ArtCAM.	Творческая работа
19	Апрель	24-30	новый материал комбинированное	2	Гравировка и рельеф.	Опрос
20	Май	1-7	новый материал комбинированное	2	Обработка материалов на станке с ЧПУ.	Индивидуал ьная работа
21	Май	8-14 15-21	новый материал комбинированное	4	Проект на свободную тему.	Проект
22	Май	22-28	новый материал комбинированное	2	Защита проекта.	-
<b>Итого:</b>				<b>74</b>		

### III. Условия реализации

#### *Материально-техническое обеспечение образовательного процесса*

Для успешной реализации данного направления необходимо просторное, светлое помещение, отвечающее санитарно - гигиеническим требованиям и нормам. Учебное оборудование кабинета должно включать комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения материалов, литературы и наглядных пособий.

Материалы и инструменты:

PLA пластик - 10 шт.

Клей карандаш - 5 шт.

Набор отвёрток.

Набор шестигранных ключей.

Шпатель - 5 шт.

Кусачки - 5 шт.

Бумага А4 для рисования и распечатки - 1 уп.

Набор простых карандашей – 10 шт.

Набор ручек – 10 шт.

Магнитно - маркерная доска – 1шт.

Маркер чёрный – 2 шт.

Деревянные заготовки 18x300x1000 -20 шт.

Фрезы - 10 шт.

Цанги - 10 шт.

Набор инструментов для ремонтных работ «Stayer» - 5 шт.

#### *Техническое обеспечение*

№ п/п	Средство обучения	Количество единиц на группу	Степень использования (в % от продолжительности программы)
1	Проектор с экраном	1 шт.	30 %

2	Ноутбук	7 шт.	100 %
	Компьютерная мышь для ноутбука	7 шт.	100%
3	3D сканер «Sense»	2 шт.	40%
4	3D принтер «HEO»	5 шт.	80 %
5	SD карта памяти не менее 8 гб.	5 шт.	100%
6	Программное обеспечение: Sense, Pumatix, ArtCAM, Blender.	3 x 7 шт.	100 %
7	Сетевой фильтр для подключения ноутбука и 3D принтера, ЧПУ	7 шт.	100%
8	Фрезерный станок с ЧПУ Purelogic RA0102-01	5 шт.	100%

### ***Информационное обеспечение***

Сборник дидактических материалов: разработка внеклассных мероприятий; открытые занятия; родительские собрания; технологические карты; творческие тесты; методические разработки. Видео, фото, интернет источники.

### ***Кадровое обеспечение***

Уровень образования педагога	Среднее профессиональное образование по программам подготовки специалистов среднего звена
Профессиональная категория педагога	В соответствии с занимаемой должностью
Уровень соответствия квалификации	Соответствие уровню квалификации

### 3.1 Список литературы

1. Серебряцкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. Учебных заведений. - М. Высш. нк. 2013 - 592с.
2. Сибикин М.Б. Технологическое оборудование: Учебник. - М Форум: ИНФА-М., 2008.
3. Черпаков Б.И., Альрерович Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.-М. Академия, 2013г.
4. Электронный ресурс «Википедия». Форма доступа: [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)
5. Рабочая программа «3D моделирование», 7-11 класс. Сишненко А.А.
6. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся школы.- Челябинск 2014г.