

**Управление образования администрации  
Устьянского муниципального округа Архангельской области  
МБОУ «Устьянская средняя общеобразовательная школа»**

**РАССМОТРЕНО НА  
ЗАСЕДАНИИ  
педагогического совета МБОУ  
«УСОШ»  
Протокол №1 от «30» августа 2025 г.**

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом №65ОД от «30» августа 2025 г.  
И. о. директора МБОУ «УСОШ»  
\_\_\_\_\_ /И. С. Рогачева/

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической  
направленности «3D-моделирование»**

Возраст обучающихся: 7 -17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Мамедова Оксана Ивановна

с. Шангалы 2025г.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» относится к технической направленности. Реализация её осуществляется в МБОУ «Устьянская СОШ» Устьянского района, Архангельской области с. Шангалы ул.50 лет Октября д.1.

Данная программа направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определённые способности к 3D моделированию, на формирование у обучающихся ряда компетенций: информационных, общекультурных, учебно-познавательных, коммуникативных, социально-трудовых необходимых для дальнейшего формирования и развития компетентности в выбранной сфере информационных технологий, а также на возможность приобретения опыта при работе в графических средах.

Настоящая программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»,

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н), Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242),

Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28),

Уставом МБОУ «Октябрьская средняя школа № 2» и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях художественной направленности и специфики работы учреждения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по декоративно-прикладному творчеству с элементами изобразительной деятельности «3D- моделирование

Moodle» разработана и утверждена в 2023 году в соответствии с действующими требованиями и рекомендациями с учетом развития науки, техники, культуры, технологий и социальной сферы. В написании программы учитывались знания основ теории и практики дополнительного образования, педагогики, психологии и возрастной физиологии, методики обучения и воспитания, а также личный педагогический опыт.

### **Актуальность программы**

Разработка данной программы вызвана требованиями нормативных документов «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г». В рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности необходимо создать условия для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы, в приобретение навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, 3D- прототипирования, цифровизации, работы с большими данными, освоения языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства, содействовать формированию у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Актуальность программы обусловлена его направленностью на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, которые повсеместно используются в различных сферах деятельности и становятся все более значимыми для полноценного развития личности. Данный курс развивает творческое воображение, конструкторские, изобретательские, научно-технические компетенции школьников и нацеливает на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Педагогическая целесообразность программы определяется прежде всего тем, что дает дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий. Занятия по 3D моделированию формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Трехмерное моделирование является основой для изучения систем виртуальной реальности.

Проведение занятий и мероприятий предполагается с использованием современных педагогических технологий, таких как: коллективное планирование, информационно-коммуникативные технологии.

Возможность использования программы в других образовательных системах Программа разработана на основе материально-технического оснащения учебного кабинета МБОУ

«Устьянская СОШ» и реализуется в данном учреждении.

### **Отличительные особенности программы**

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели.

Крайне важно. Что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает учреждения дополнительного образования на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство».

Уровень программы - базовый.

Особенностью программы является комплексное развитие технических способностей, творческого воображения.

Программа отвечает, в рамках концепции модернизации образования, потребности общества в формировании компетентной, творческой личности. Действительно, освоение детьми основного содержания программы содействует развитию познавательной компетенции в области технического направления и повышению на этой основе общего уровня мотивации к обучению.

Программа предусматривает развитие у обучающихся изобразительных, художественно-конструкторских способностей, нестандартного мышления, творческой индивидуальности.

Работа в объединении «3D-моделирование» - прекрасная возможность развития конструкторского мышления детей через творческое воображение и своё эстетическое восприятие, творческого нестандартного подхода к реализации задания, радости созидания и открытия для себя чего-то нового.

Программа предполагает:

- индивидуальный подход;
- тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- разновозрастной характер объединения.

#### **Характеристика обучающихся по программе**

Программа предназначена для детей в возрасте от 11 до 17 лет, так как возрастные и психофизические особенности детей, базовые знания, умения и навыки соответствуют данному виду творчества. Для освоения программы специальные знания и умения не требуются.

Наполняемость группы - 10 человек. В группу обучения принимаются дети с обычным

уровнем способностей, не имеющие противопоказаний к данному типу занятий, а также с желанием работать в техническом направлении, стремлением творить, создавать что-то новое в трехмерном пространстве.

Программа рассчитана на один год обучения. Занятия проходят 1 раз в неделю по 3 часа, итого 3 часа в неделю. Программа доступна для мотивированных детей различных категорий (детей с ограниченными возможностями, детей-инвалидов, одаренных детей, детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, а также для детей из сельской местности и др. желающих).

Занятия техническим творчеством вырабатывает у детей такие качества, как усидчивость, трудолюбие, умение анализировать, самостоятельно мыслить. Все это особенно важно для формирования личности ребенка.

Программа способствует развитию знаний, умений, навыков, необходимых для обучения в школе.

В зависимости от получения новой информации, возможно сокращение материала по одной теме, увеличение по другой, введение нового актуального материала.

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы проведения занятий:

- вводное занятие (педагог знакомит учащихся с, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год);
- учебное занятие (педагог знакомит детей с новыми методами работы)
- практическое занятие (учащиеся осваивают новые знания и техники на практике);
- итоговое занятие (подводит итоги работы детского объединения за учебный год).

Может проходить в виде, просмотров творческих работ;

Методы проведения занятий:

- словесные;
- наглядные;
- практические;
- репродуктивные;
- частично-поисковые.

Программа разработана с учетом современных образовательных технологий: технологии проблемного обучения; технологии личностно-ориентированного обучения; проектной технологии; технологии развивающего обучения.

Форма организации деятельности обучающихся на занятии - фронтальная, индивидуальная, особое внимание уделяется индивидуальной работе с детьми.

Структура занятия:

I этап. Организационная часть.

II этап. Основная часть:

- Постановка цели и задач занятия.
- Создание мотивации предстоящей деятельности.
- Получение и закрепление новых знаний.
- Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть:

- Анализ работы.
- Подведение итогов занятия.
- Рефлексия.

Структура учебного занятия варьируется в зависимости от целей и задач.

## **2. ОБУЧЕНИЕ**

### **2.1 Цель и задачи обучения**

Формирования знаний и умений для успешного использования учащимися компьютерных технологий в учебной деятельности, обучение созданию электронных трёхмерных моделей, способствовать развитию технического мышления.

#### **Задачи программы**

##### **Образовательные:**

- формировать навыки и умения по 3D моделированию и оформлению выполненной работы;
- формировать умение составлять композицию, организуя смысловые и композиционные связи между предметами визуализации.
- дать обучающимся теоретические знания и практические умения и навыки, необходимые для работы в 3D редакторе.

##### **Развивающие:**

- активизировать и стимулировать познавательную и творческую деятельность детей;
- развивать фантазию, творческие способности, сообразительность;
- развитие внимание и воображения через умение видеть необычное в обычных предметах;
- развить пространственное мышление, представлять объект в пространстве.

##### **Воспитательные:**

- воспитывать трудолюбие, творческую активность, самостоятельность;
- воспитывать эстетический вкус, аккуратность в работе;
- воспитывать умение работать индивидуально.

Ожидаемые результаты и форма их проверки

Личностные результаты (обучающиеся смогут):

- проявлять трудолюбие и ответственность за начатое дело;
- испытывать чувство уверенности в своих силах;

**Метапредметные результаты** (учащиеся смогут):

- работать самостоятельно
- ориентироваться в содержании теоретических понятий (в пределах программы) и использовать их при выполнении творческих заданий;
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельной творческой работы.

**Предметные результаты:**

В результате освоения программы учащиеся будут знать:

- как создать папку с проектом, настроить интерфейс программы, а также этапы создания простой 3D сцены.
- как печатать 3D модель на 3D принтере.

Учащиеся будут уметь:

- правильно организовать рабочее место;
- создавать трехмерную модель;
- создавать визуализацию.

Диагностика результативности освоения программы обучающимися может проводиться в формах: наблюдение и опрос, анализ деятельности обучающегося, анализ готовой работы

Система оценки результатов освоения программы состоит из:

- текущего контроля;
- промежуточного контроля.

Порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся регламентируется Положением о проведении промежуточной аттестации учащихся и осуществления текущего контроля их успеваемости.

Текущий контроль: проводится в течение года, с целью выявить проблемы, обсудить и помочь исправить ошибки; изучить динамику личностного развития, взаимоотношений в коллективе;

Промежуточный контроль: проводится в конце года, с целью проверки освоения детьми данной программы.

**Порядок проведения и организации промежуточной аттестации:**

1. Промежуточная аттестация учащихся обеспечивает контроль за эффективностью образовательного процесса и является основанием для решения вопроса о переводе учащихся на следующий год обучения.



2. Промежуточная аттестация обязательна для всех обучающихся. Наличие у учащихся призовых мест в течение учебного года не освобождает их от прохождения промежуточной аттестации.

3 Промежуточная аттестация направлена на установление фактического уровня теоретической и практической подготовки обучающихся в соответствии с содержанием дополнительной общеразвивающей программы, их обще учебных умений и навыков. Формы подведения итогов

Диагностика проводится три раза за период обучения: в начале учебного года (входной контроль - сентябрь) и в конце учебного года (промежуточный контроль - январь), итоговый контроль - в конце обучения по программе.

Уровень усвоения программы отслеживается по следующим критериям:

- Соответствие теоретических знаний ребенка по программе;
- Соответствие практических умений и навыков по программе;
- Знание терминологии;
- Оригинальность и креативность в работе;
- Умение владеть инструментарием программы;
- Умение планировать и оценивать свою деятельность и деятельность других детей;
- Умение самостоятельно работать;

Результаты фиксируются в диагностической карте.

Форма входного, промежуточного контроля (практическое задание, беседа, наблюдение).

Форма итогового контроля: выставка, практическое задание, опрос (в конце учебного года).

Подведение итогов по реализации программы осуществляется согласно внутреннему положению учреждения о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся и может быть в форме:

- практической работы на заданную тему;
- беседы;
- выставочного просмотра;
- защиты творческой работы.

По итогам учебного года самые активные и трудолюбивые обучающиеся будут отмечены грамотами и благодарностями.

## **2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

| №<br>п/п | Содержание                             | Количество часов |        |          | Форма аттестации/<br>контроля  |
|----------|--|------------------|--------|----------|--------------------------------|
|          |  | Всего            | Теория | Практика |                                |
| 1        | Компьютерная графика                   | 6                | 4      | 2        | Зачет                          |
| 2        | Изучение и работа с чертежами. КОМПАС  | 16               | 8      | 8        | Зачет                          |
| 3        | Операции моделирования                 | 12               | 6      | 6        | Зачет                          |
| 4        | Создание чертежей                      | 12               | 6      | 6        | Создание чертежа.<br>Зачет     |
| 5        | Проектирование деталей                 | 14               | 5      | 9        | Сборка объекта.<br>Зачет       |
| 6        | 3D печать                              | 17               | 7      | 10       | Пробная печать.<br>Зачет       |
| 7        | Создание авторских моделей и их печать | 10               |        | 10       | Презентация авторских проектов |
| 8        | 3D сканирование                        | 15               | 6      | 9        | Пробное сканирование.<br>Зачет |
| 9        | Работа с 3D принтером и ПО КОМПАС      | 13               | 6      | 7        | Создание объекта.<br>Зачет     |
| 10       | Комплексный практикум                  | 1                |        | 1        | Итоговая аттестация            |
|          | ИТОГО                                  | 108              | 45     | 63       |                                |

## 2.3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### Компьютерная графика

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

### Изучение и работа с чертежами.

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей.

#### *Практические работы:*

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

#### *Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

#### *Практическая деятельность:*

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;

- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

### **Операции моделирования.**

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования..  
Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

#### *Практические работы:*

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

#### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

#### *Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

### **Создание чертежей**

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

#### *Практические работы:*

1. Рисованные кривые, многоугольники.
2. Создание графическим примитивов.
3. Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

#### *Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

#### *Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

### **Проектирование деталей**

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление

размеров, правильное написание текста на чертеже.

*Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

*Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции. для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

**3D печать.**

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

*Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

*Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

### **Создание авторских моделей и их печать.**

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

### **3D сканирование.**

Устройство 3Dсканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

*Практическая работа:.*

1. Настройка 3D принтера
2. Изучение программного обеспечения для сканирования.
3. Выполнение проектов.

*Аналитическая деятельность:*

- определять возможность сканирования;
- анализировать модель, для дальнейшего сканирования;
- определять неисправности 3D сканера;
- осуществлять сканирование на 3D сканере.

*Практическая деятельность:*

- выполнение проектов.
- Создание итогового проекта и его защита.
- Создание итогового проекта по задуманной теме, его защита и презентация.

Анализ творческой деятельности учащихся за год обучения. Определение перспективы на следующий год обучения. Награждение учащихся благодарностями, грамотами.

### Календарный учебный график

| №<br>п/п | Месяц    | Форма<br>занятия                   | Кол-во<br>часов | Тема занятия   | Место<br>проведения<br>занятия | Форма<br>контроля   |
|----------|----------|------------------------------------|-----------------|--|--------------------------------|---|
| 1.       | Сентябрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2               | Введение.<br>Правила техники<br>безопасности при<br>работе на<br>компьютере. | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ»    | Тестирование,<br>устный опрос<br>(выявление<br>начального уровня<br>знаний и умений). |
| 2.       | Сентябрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2               | Основные<br>понятия<br>компьютерной<br>графики.                              | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ»    | Наблюдение  |
| 3.       | Сентябрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2               | Назначение<br>графического<br>редактора<br>КОМПАС -3D.                       | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ»    | Наблюдение  |
| 4.       | Сентябрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2               | Основные<br>элементы<br>рабочего окна<br>программы<br>КОМПАС-3D.             | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ»    | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 5.       | Сентябрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2               | Основные панели<br>КОМПАС-3D   | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ»    | Наблюдение  |

|     |          |                              |   |   |                       |                           |
|-----|----------|------------------------------|---|---|-----------------------|---------------------------|
| 6.  | Сентябрь | Беседа, практическое занятие | 2 | Изменение размера изображения                 | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение                |
| 7.  | Октябрь  | Беседа, практическое занятие | 2 | Выбор формата чертежа и основной надписи      | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос. Наблюдение. |
| 8.  | Октябрь  | Беседа, практическое занятие | 2 | Построение геометрических примитивов          | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение                |
| 9.  | Октябрь  | Беседа, практическое занятие | 2 | Команды ввода многоугольника и прямоугольника | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение                |
| 10. | Октябрь  | Беседа, практическое занятие | 2 | Изучение системы координат                    | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос. Наблюдение. |
| 11. | Октябрь  | Беседа, практическое занятие | 2 | Выполнение работы «Линии чертежа»             | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение                |
| 12. | Октябрь  | Беседа, практическое занятие | 2 | Конструирование объектов                      | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение                |
| 13. | Ноябрь   | Беседа, практическое занятие | 2 | Редактирование чертежа                        | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос. Наблюдение. |
| 14. | Ноябрь   | Беседа, практическое занятие | 2 | Отмена и повтор действий. Выделение объектов  | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос. Наблюдение. |
| 15. | Ноябрь   | Беседа, практическое занятие | 2 | Удаление объектов                             | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос. Наблюдение. |
| 16. | Ноябрь   | Беседа, практическое занятие | 2 | Усечение объектов                             | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос. Наблюдение. |
| 17. | Ноябрь   | Беседа, практичес            | 2 | Выполнение упражнений по теме:                | МБОУ «Устьянская СОШ» | Устный опрос.             |

|     |         |                                    |   |  |                             |                                 |
|-----|---------|------------------------------------|---|--|-----------------------------|---------------------------------|
|     |         | кое<br>занятие                     |   |  |                             | Наблюдение.                     |
| 18. | Ноябрь  | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«сдвиг»,<br>«поворот»                    | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 19. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«выдавливание»                           | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 20. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«Масштабирован<br>ие»                    | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 21. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«Симметрия»                              | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 22. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«Копия»                                  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 23. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«пространственно<br>го                   | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение                      |
| 24. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«сдвиг»,<br>«поворот»                    | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение                      |
| 25. | Декабрь | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«выдавливание»                           | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 26. | Январь  | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«Масштабирован<br>ие»                    | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение                      |
| 27. | Январь  | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«Симметрия»                              | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение                      |
| 28. | Январь  | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2 | Операция<br>«Копия»                                  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение. |
| 29. | Январь  | Беседа,<br>практичес               | 2 | Операция<br>«пространственно<br>го<br>моделирования» | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.                |



|     |                 |                                    |    |  |                             |   |
|-----|-----------------|------------------------------------|----|--|-----------------------------|---|
|     |                 | кое<br>занятие                     |    |  |                             | Наблюдение.   |
| 30. | Январь          | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Построение<br>геометрических<br>объектов по сетке  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 31. | Январь          | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Алгоритм<br>построения<br>прямоугольника   | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 32. | Февраль         | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Выполнение<br>упражнений по<br>теме:   | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 33. | Февраль         | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Выполнить<br>чертеж детали в<br>трех проекциях,  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 34. | Февраль         | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Работа с эскизами  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 35. | Февраль         | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Использование<br>размеров и опор.<br>Форматирование  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Устный<br>опрос.<br>Наблюдение.   |
| 36. | Февраль         | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 2  | Построение<br>геометрических<br>объектов по сетке  | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение.<br>Самооценка<br>обучающихся<br>своих знаний и<br>умений<br>(беседа).<br>Проверка<br>уровня<br>усвоения<br>программы<br>(опрос, |
| 37. | Февраль<br>Март | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 20 | Алгоритм<br>построения<br>прямоугольника<br>по сетке   | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение.<br>Самооценка<br>обучающихся<br>своих знаний и<br>умений<br>(беседа).<br>Проверка<br>уровня<br>усвоения<br>программы<br>(опрос, |
| 38. | Март<br>Апрель  | Беседа,<br>практическое<br>занятие | 30 | Выполнение<br>упражнений по<br>теме:<br>«Построение<br>геометрических<br>объектов по<br>сетке» | МБОУ<br>«Устьянская<br>СОШ» | Наблюдение.<br>Самооценка<br>обучающихся<br>своих знаний и<br>умений<br>(беседа).<br>Проверка   |

|     |        |                              |    |  |                       |  |
|-----|--------|------------------------------|----|--|-----------------------|--|
|     |        |                              |    |  |                       | уровня усвоения программы (опрос, тестирование).   |
| 39. | Апрель | Беседа, практическое занятие | 16 | Основные понятия сопряжений в чертежах деталей                 | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение. Самооценка обучающихся своих знаний и умений (беседа). Проверка уровня усвоения программы (опрос, тестирование). |
| 40. | Апрель | Беседа, практическое занятие | 10 | Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение. Самооценка обучающихся своих знаний и умений (беседа). Проверка уровня усвоения программы (опрос, тестирование). |
| 41. | Май    | Беседа, практическое занятие | 9  | Проектирование детали «крюка»                                  | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение. Самооценка обучающихся своих знаний и умений (беседа). Проверка уровня усвоения программы (опрос, тестирование). |
| 42. | Май    | Беседа, практическое занятие | 30 | Проектирование детали «подвеска»                               | МБОУ «Устьянская СОШ» | Наблюдение. Самооценка обучающихся своих знаний и умений (беседа). Проверка уровня усвоения программы (опрос, тестирование). |

|     |     |                              |    |  |      |  |
|-----|-----|------------------------------|----|--|------|--|
| 43. | Май | Беседа, практическое занятие | 29 | Создание итогового проекта и его защита. | МБОУ | Наблюдение. Самооценка обучающихся своих знаний и умений<br>Проверка усвоения программы (опрос, тестирование). |
|-----|-----|------------------------------|----|--|------|--|

#### 2.4 СПОСОБЫ И ФОРМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Контроль усвоения воспитанниками материала на занятиях проводится в следующих формах:

- наблюдение;
- собеседование;
- просмотр и анализ рабочих материалов;
- анализ информации;
- обсуждение;
- ответы на вопросы, рекомендации;
- самооценка и взаимооценка;
- участие в мероприятиях различного уровня;
- рейтинговая система оценки для победы в номинации «Лучший 3D моделлер».

#### **Итоговый контроль:**

| Группа,          | 1 модуль             |                             | 2 модуль             |                             | Итог за год   |
|------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---|
|                  | Теоретические знания | Практические умения, навыки | Теоретические знания | Практические умения, навыки |   |
| 3D моделирование | Тест с вопросами     | Создание 3D модели.         | Тест с вопросами     | Рендер готовой сцены.       | Получение сертификата об окончании базового курса по 3D моделированию . + Портфолио с работами. |

### **3 ВОСПИТАНИЕ**

#### **3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания**

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества государства, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

**Задачами воспитания по программе являются:**

1. Усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество:

- познавательных интересов в технической области;
- навыков критического мышления.

2. Формирование и развитие личностного отношения детей к этим нормам, ценностям, традициям:

- установки на взаимопомощь людей в российском обществе;
- восприимчивости к разным видам искусства, ориентации на творческое самовыражение, реализацию своих творческих способностей в искусстве.

3. Приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний:

- навыков критического мышления;
- опыта социально значимой деятельности в техническом объединении.

**Целевые ориентиры воспитания детей по программе (ожидаемые результаты):**

■ воспитание уважения к технической культуре;

■ развитие восприимчивости к разным видам искусства;

формирование опыта творческого самовыражения в искусстве, опыта участия в выставках и т. п.;

■ формирование стремления к сотрудничеству, уважения к старшим;

■ развитие ответственности;

■ формирование воли и дисциплинированности в творческой деятельности;

- формирование опыта технического творчества как социально значимой деятельности

### **3.2 Формы и методы воспитания**

Основной формой воспитательной деятельности в детском объединении является учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы обучающиеся: усваивают необходимую информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Практические занятия индивидуально способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют.

Итоговые мероприятия: индивидуальная работа, опрос и наблюдения, способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

Приобретению социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применению полученных знаний на практике способствует привлечение обучающихся к участию в оформительской и трудовой деятельности.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

### **3.3 Условия воспитания, анализ результатов**

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского объединения на базе образовательного учреждения в соответствии с нормами и правилами работы учреждения и на других площадках, где проводятся различные мероприятия с участием детского объединения, с учетом правил и норм деятельности на этих площадках. Для достижения задач воспитания при реализации образовательной программы в учреждении создаются и поддерживаются все необходимые условия физической безопасности, комфорта, активностей детей и обстоятельств их общения, социализации, признания, самореализации,

творчества.

Анализ результатов воспитания детей, результативности воспитательной деятельности в процессе реализации программы осуществляется следующими методами:

- педагогическое наблюдение (оценивается поведение и личностное отношение детей к различным ситуациям и мероприятиям, общение и отношения детей друг с другом, в коллективе, отношения с педагогом и др.);

- оценка творческих и исследовательских работ и проектов экспертным сообществом (педагоги, родители, другие обучающиеся, и др.) (оценивается умение применять имеющиеся знания норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество, личностные результаты освоения программы и личностные качества каждого ребёнка, результаты социокультурного опыта).

Анализ результатов воспитательной деятельности направлен на получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определенных в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся и конкретного ребенка. Результаты, полученные в процессе оценки достижения целевых ориентиров воспитания используются для планирования дальнейшей работы педагога и используются только в виде обобщенных и анонимных данных.

Оценка результатов воспитательной деятельности осуществляется с помощью оценочных средств с определенными показателями и тремя уровнями выраженности оцениваемых качеств: высокий, средний и низкий уровень.

## Оценочные средства

| Показатели  | Критерии  | Степень выраженности оцениваемого качества   | Методы диагностики   |
|---|---|--|--|
| Воспитательный компонент  |   |  |  |
| 1. Усвоение детьми знаний норм, духовнонравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество | Соответствие принятым в обществе правилам, традициям. | <p>Высокий уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• имеет не достаточные для данного возраста знания в технической области;</li> <li>• имеет навыки критического мышления.</li> </ul> <p>Средний уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• имеет соответствующие возрасту знания в технической области;</li> <li>• не в полной мере владеет навыками критического мышления.</li> </ul> <p>Низкий уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не имеет соответствующие возрасту знания в технической области;</li> <li>• не владеет навыками критического мышления.</li> </ul>   | Педагогическое наблюдение, беседы с детьми   |
| 2. Формирование и развитие личностного отношения детей к этим нормам  | Соответствие принятым в обществе правилам, традициям. | <p>Высокий уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нацелен на взаимопомощь людей в российском обществе;</li> <li>• Относится с уважением к художественной культуре народов России, культурному наследию;</li> <li>• Восприимчив к разным видам искусства, ориентации на творческое самовыражение, реализацию своих творческих способностей в искусстве.</li> </ul> <p>Средний уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает значение взаимопомощи людей в российском обществе; <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает значение художественной культуры народов России, культурного наследия;</li> </ul> </li> <li>• частично развита восприимчивость к разным видам искусства, ориентации на творческое самовыражение, реализацию своих творческих способностей в искусстве.</li> </ul> <p>Низкий уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не понимает и не знает значение взаимопомощи людей в российском обществе;</li> <li>• Не понимает значение художественной культуры народов России, культурного наследия;</li> <li>• Не восприимчив к разным видам искусства, ориентации на творческое самовыражение, реализацию своих творческих способностей в искусстве.</li> </ul> | Педагогическое наблюдение, практическая деятельность, участие в различных мероприятиях |
| 3. Приобретение соответствующего этим нормам,   | Соответствие принятым в обществе                      | <p>Высокий уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• имеет навыки критического мышления</li> <li>• Участвует в социально значимой деятельности в техническом объединении.</li> </ul>   | Педагогическое наблюдение, практическая  |

|   |                         |  |   |
|---|-------------------------|--|---|
| ценностям,<br>традициям<br>социокультурного<br>опыта поведения,<br>общения,<br>межличностных и<br>социальных<br>отношений,<br>применения<br>полученных знаний | правилам,<br>традициям. | <p>Средний уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не в полной мере владеет навыками критического мышления.</li> <li>• периодически участвует в социально значимой деятельности в техническом объединении</li> </ul> <p>Низкий уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не владеет навыками критического мышления.</li> <li>• не участвует в социально значимой деятельности в техническом объединении</li> </ul> | деятельность,<br>оценка творческих<br>работ |
|---|-------------------------|--|---|

### Итоговый протокол

о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определенных в программе целевых ориентиров воспитания

| Степень<br>выраженности<br>оцениваемого<br>качества | Показатели  |                |  |                |   |                | ИТОГО<br>% |
|---|---|----------------|--|----------------|---|----------------|------------|
|   | Усвоение детьми знаний норм,<br>духовно-нравственных ценностей,<br>традиций % |                | Формирование и развитие<br>личностного отношения<br>детей к этим нормам, ценностям,<br>традициям % |                | Приобретение соответствующего<br>этим нормам, ценностям, традициям<br>социокультурного опыта поведения,<br>общения, межличностных и<br>социальных отношений, применения |                |            |
|   | начало года   | окончание года | начало года  | окончание года | начало года   | окончание года |            |
| Высокий уровень                                     |   |                |  |                |   |                |            |
| Средний уровень                                     |   |                |  |                |   |                |            |
| Низкий уровень                                      |   |                |  |                |   |                |            |
|   |   |                |  |                |   |                |            |



### 3.4 Календарный план воспитательной работы

| №<br>п/п | Название события,<br>мероприятия | Сроки<br>(месяц)   | Форма<br>проведения | Практический<br>результат и<br>информационный<br>продукт |
|----------|----------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| 1        | Выставка<br>визуализаций         | октябрь            | выставка            | Фото с мероприятия,<br>информация на сайте<br>учреждения |
| 2        | Конкурс «3D<br>моделирование»    | Декабрь-<br>январь | соревнования        | Фото с мероприятия,<br>информация на сайте<br>учреждения |

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

##### 4.1. Материально - техническая база

Кабинет для проведения занятий,

Компьютер с программным обеспечением.

Аудио и видео аппаратуру.

4.2. **Форма реализации:** очная, а так же занятие в дистанционном формате с использованием сети Интернет (официальные группы объединения в социальной сети СФЕРУМ).

При реализации программы не предусмотрены индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся с ОВЗ/с особыми образовательными потребностями.

4.3. **Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования, соответствующий профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н) имеет среднее профессиональное педагогическое образование, грамотная речь, уверенное владение техническими средствами обучения. Педагог умело находит и объединяет информацию из различных источников сети Интернет. Следовательно, при необходимости программа может быть реализована с использованием дистанционных технологий, на основании нормативно - правовых актов, регулирующих образовательный процесс в дополнительном образовании.

##### 1.6. Список литературы

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. -М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации всистеме КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М.Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А.Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н.Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному.Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. -400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: BHV, 2008. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.:Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
16. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты /С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. -400 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н.Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК,2012. - 376 с.