**АДМИНИСТРАЦИЯ ПИЧАЕВСКОГО ОКРУГА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**‌«ПИЧАЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»‌‌**

РАССМОТРЕНО УТВЕРЖДЕНО

И СОГЛАСОВАНО

Советник директора по воспитанию Директор школы

­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пашина М.М. Филина С.Н.

Протокол № 1 Приказ № 193-о/д

от « 27 ».08. 2024 г от «30».  08. 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная**

**общеразвивающая программа**

**«3 D моделирование»**

**Технической направленности**

**для детей 12 - 17 лет**

**Срок реализации: 1 год**

Автор - составитель:

Жиганова Екатерина Владимировна

педагог дополнительного образования

**Пичаево** **2024**

# ИНФОРМАЦИОНАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

|  |  |
| --- | --- |
| ***1. Учреждение*** | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Пичаевская средняя общеобразовательная школа» |
| ***2. Полное название программы*** | Дополнительная общеобразовательная  общеразвивающая программа «3 D моделироваеие» |
| ***3. Сведения об авторах:*** | Ф.И.О. педагога Жиганова Екатерина Владимировна  Место работы - МБОУ «Пичаевская СОШ»  Должность – учитель математики и информатики  Стаж работы в организации – с 2016 года |
| ***4. Сведения о программе:*** | Вид программы – модифицированная  Уровень усвоения – базовый  Форма организации - групповая  Тип - общеразвивающая.  Направленность – естественно-научная  Форма реализации – очно -дистанционная |
| 1. 5. Содержание данной программы ориентировано на | * развитие творческих способностей детей; * усвоение учащимися системы знаний в области информатики. * выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности. |
| 1. 6. Продолжительность обучения | 1 год |
| *7. Нормативная база* | Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  Указ Президента РФ от 09.11.2022 N 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;  Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;  Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;  Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ  «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.);  Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20  «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;  Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685 - 21  «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»); Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей  и юношества» |

**Блок №1 «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

# 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность.

**Актуальность программы**.

Современное общество все больше зависит от технологий и именно по этому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науки и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

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 биоразлогаемый 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».

## Педагогическая целесообразность программы

ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся;  
— способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей;  
— нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.;  
— создаёт условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D-моделированием.

# Адресат программы

Программа «3 D моднлирование» предназначена для обучающихся 12-17 лет. Состав группы может быть разновозрастный, так как в ходе занятий осуществляется индивидуально-дифференцированный подход к обучающимся с учетом уровня сформированности ЗУН и индивидуального темпа развития ребёнка.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Цель программы**

Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

**Задачи программы**

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;

- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);

- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;

- профориентация обучающихся;

- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

**Основные особенности программы**

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы,

Программа предназначена для обучающихся 12-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объем программы: 68 тематических часа. Из них 31 час-теория и 37 часов-практика.

Срок освоения: 1 год

Режим занятий:2 раза в неделю. Продолжительность занятий – 1 час.

**3 D моделирование**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание | Количество часов | | | Форма аттестации/  контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Компьютерная графика | 6 | 4 | 2 | Зачет |
| 2 | Изучение и работа с чертежами. | 25 | 11 | 14 | Зачет |
| 3 | Операции моделирования | 12 | 6 | 6 | Зачет |
| 4 | Создание чертежей | 12 | 6 | 6 | Создание чертежа. Зачет |
| 5 | Проектирование деталей | 12 | 4 | 8 | Сборка объекта. Зачет |
| 10 | Комплексный практикум | 1 |  | 1 | Итоговая аттестация |
|  | ИТОГО | 68 | 31 | 37 |  |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО 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» (инсталяция, 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.

**Комплексный практикум**

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

**Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических**

**условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

**2.1. Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение программы**

Для реализации программы необходимо: отдельный, хорошо освещенный учебный кабинет, оборудованный столами и стульями.

**Технические средства:** ноутбуки (компьютеры) с выходом в Интернет, проектор.

**Методическое обеспечение**

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

**Формы аттестации**

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы может быть в форме:

* Контрольные вопросы по теме
* Обсуждение в парах и группах
* Само- и взаимоконтроль
* Защита ученических проектов
* Презентация схемы развития истории экономической мысли.

Документальной формой подведения итогов реализации программы отражающей достижения каждого учащегося является карта оценки результатов освоения программы.

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Пичаевская средняя общеобразовательная школа»**

**Календарно – тематическое планирование**

**дополнительного объединения**

**«3 D моделирование»**

**педагога дополнительного образования**

**Жигановой Екатерины Владимировны**

**2024 – 2025 учебный год.**

**Календарно - тематическое планирование дополнительного объединения «3 D моделирование» (68 часов)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | | | Дата по плану | Дата  факт | Прим. |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **1.Компьютерная графика** | **6** | **4** | **2** |  |  |  |
| Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| Основные понятия компьютерной графики. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/ | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| **2. Изучение и работа с чертежами** | **25** | **11** | **14** |  |  |  |
| Изменение размера изображения | **1** | **0** | **1** |  |  |  |
| Выбор формата чертежа и основной надписи | **2** | **0** | **2** |  |  |  |
| Построение геометрических примитивов | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Команды ввода многоугольника и прямоугольника | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Изучение системы координат | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Выполнение работы «Линии чертежа» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Конструирование объектов | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Редактирование чертежа | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Отмена и повтор действий. Выделение объектов | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Удаление объектов | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Усечение объектов | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Копирование объектов при помощи мыши | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| **3. Операции моделирования** | **12** | **6** | **6** |  |  |  |
| Операция «сдвиг», «поворот» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Операция «выдавливание» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Операция «Масштабирование» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Операция «Симметрия» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Операция «Копия» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Операция «пространственного моделирования» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| **4. Создание чертежей** | **12** | **6** | **6** |  |  |  |
| Построение геометрических объектов по сетке | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Алгоритм построения прямоугольника по сетке | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Работа с эскизами | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| **5. Проектирование деталей** | **12** | **4** | **8** |  |  |  |
| Основные понятия сопряжений в чертежах деталей | **1** | **1** | **0** |  |  |  |
| Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Проектирование детали «крюка» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Проектирование детали «подвеска» | **2** | **1** | **1** |  |  |  |
| Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений | **5** | **0** | **5** |  |  |  |
| **6. Комплексный практикум** | 1 |  | **1** |  |  |  |
| Итоговая аттестация | 1 |  | **1** |  |  |  |
| **ИТОГО** | **68** | **31** | **37** |  |  |  |

**Воспитательная компонента программы**

В течение года по всем направлениям воспитательной работы организуются мероприятия различного характера: культурно-досуговые, тематические, мероприятия в рамках ранней профориентации и т.д. Данные мероприятия проводятся совместно с педагогами-психологами, родителями, учителями, представителями сельской общественности. Одним из приоритетных направлений в решении воспитательных задач является сотрудничество педагога и родителей.

**План воспитательной работы.**

**Мероприятия для родителей учащихся.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сроки | Название мероприятия | Ответственный |
| Сентябрь | День открытых дверей | Педагог ДО |
| Октябрь | Тематическое занятие, посвященное  празднованию Дня отца. | Педагог ДО |
| Ноябрь | Тематическое занятие,  посвященное Дню матери. | Педагог ДО |
| Декабрь | Новогодний квест. | Педагог ДО |
| Январь | Психологический тренинг  «Путь к успеху!». | Педагог ДО |
| Февраль | Родительский лекторий  «Сила слова  родителя в жизни детей». | Педагог-  психолог, ПДО |
| Март | Защита проектов по курсу «Экономика для любознательных». | Педагог ДО |
| Апрель | Экскурсии в Агрофирму «Веста». | Педагог ДО |
| Май | Тематическое занятие, посвященное  празднованию Дня Победы. | Педагог ДО |

**Методические обеспечение дополнительной программы**

**Литература для учителя:**

Методическая основа для разработки программы:

Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга)

Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.

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.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 c.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. 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.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 c.
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 c.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 c.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 c.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007.

- 256 c.

1. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 c.
2. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 c.
3. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 c.
4. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 c.
5. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик.

- СПб.: BHV, 2008. - 880 c.

1. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 c.

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 c.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 c.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 c.

**Internet-ресурсы:**

[http://today.ru](http://today.ru/) – энциклопедия 3D печати

[http://3drazer.com](http://3drazer.com/) - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max [http://3domen.com](http://3domen.com/) - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

[http://www.render.ru](http://www.render.ru/) - Сайт посвященный 3D-графике [http://3DTutorials.ru](http://3dtutorials.ru/) - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

[http://3dmir.ru](http://3dmir.ru/) - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw [http://3dcenter.ru -](http://3dcenter.ru-/) Галереи/Уроки

[http://www.3dstudy.ru](http://www.3dstudy.ru/) [http://www.3dcenter.ru](http://www.3dcenter.ru/)

[http://video.yandex.ru](http://video.yandex.ru/) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX [www.youtube.com](http://www.youtube.com/) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

[http://www.blender.org](http://www.blender.org/) – официальный адрес программы блендер <http://autodeskrobotics.ru/123d>

[http://www.123dapp.com](http://www.123dapp.com/) <http://www.varson.ru/geometr_9.html>

**Демонстрационные пособия**

• Учебные плакаты по предмету.

• Портреты ученых экономистов.

• Словари

**Экранно-звуковые и мультимедийные средства обучения**

• Курс видеоуроков финансовой грамотности для занятий в классе.

• Сайт дополнительных образовательных ресурсов УМК «Экономика» [**урок.рф**](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/)›[tag/УМК И. В. Липсиц](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/tag/%D0%A3%D0%9C%D0%9A%20%D0%98.%20%D0%92.%20%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%86); [**nsportal.ru**](https://nsportal.ru/)›[Школа](https://nsportal.ru/shkola)›[Экономика](https://nsportal.ru/shkola/ekonomika/library)›[…-10-klass-lipsits](https://nsportal.ru/shkola/ekonomika/library/2016/01/05/rabochaya-programma-po-ekonomike-10-klass-lipsits)

**Технические средства обучения.**

**ОБОРУДОВАНИЕ**

1. 3D – принтер.
2. 3D – принтер двухэкструдерный.
3. 3D – сканер ручной.
4. 3D – ручка.
5. Доска магнитно-маркерная поворотная.
6. Графический планшет.
7. Ноутбук.