

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 14»
БЛАГОДАРНЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра образования
естественно-научной и технологической
направленности «Точка роста»

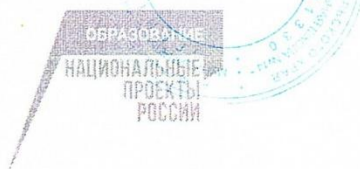
М.А. Тойкеева М.А. Тойкеева

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «СОШ №14»

Г.М. Матиева Г.М. Матиева

Приказ № 174 от 01.09.2025 г.



Рабочая программа базового уровня сложности

«3-D моделирование»

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
технологической направленности

Форма обучения: очная

Место реализации: Ставропольский край, Благодарненский район, аул Эдельбай, ул.Манкаева, 70

Срок реализации программы: 1 год

Кол-во учебных недель: 34 недели

возрастная категория обучающихся: 10-16 лет

число обучающихся: 10-20 человек

Всего академических часов: 136 часов

из них по формам обучения:

из них с использованием дистанционных технологий: 0 часов

из них в форме индивидуальной работы: 0 часов

Кол-во ч/нед: 1 час

Продолжительность занятий: 40 минут

Педагог:
Тойкеева М.А.,
высшей квалификационной категории

2025-2026 учебный год

1. Пояснительная записка (описание образовательной программы)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года № 09-3242;
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- локальными актами Муниципального общеобразовательного учреждения «СОШ № 14». 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 трёхмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объёмный 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 объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объёмные 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».

2. 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 3D 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 дополнительному общеобразовательному общеразвивающему программ.

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 10-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
 - принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
 - основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
 - принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - особенности разработки графических интерфейсов.
- уметь:
- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
 - устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
 - самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
 - формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
 - уметь пользоваться различными методами генерации идей;
 - выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
 - выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для

скачивания пользователями;
разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
представлять свой проект.
владеть:
основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
базовыми навыками трёхмерного моделирования;
базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

3. Содержание.

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 «3DMAX». Редактирование моделей.

Практические работы:

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трёхмерное 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 посредством 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.

3Дсканирование.

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

Практическая работа:

1. Настройка 3D сканера
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.

Работа с 3D ручкой

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы. Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей. Выполнение проектов.

Комплексный практикум Решение тестов и написание программ. Итоговая аттестация.

4. Учебный план

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Работа с 3D ручкой	32	4	28	Создание объекта. Зачет
2.	Компьютерная графика	3	2	1	Зачет
3.	Изучение и работа с чертежами	20	10	10	Зачет
4.	Операции моделирования	12	6	6	Зачет
5.	Создание чертежей	15	5	10	Создание чертежа. Зачет
6.	Проектирование деталей	13	5	8	Сборка объекта. Зачет
7.	3D печать	20	7	13	Пробная печать. Зачет
8.	3D сканирование	11	4	7	Пробное сканирование. Зачет
9.	Создание авторских моделей и их печать	7	0	7	Презентация авторских проектов
10.	Комплексный практикум	6	0	6	Итоговая аттестация
	ИТОГО	136	43	93	

Учебно-тематический план

Тема	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
1. Работа с 3D ручкой	29	4	25
Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой.	1	1	
Выполнение плоских рисунков	4		4
Создание плоских элементов для последующей сборки	6	1	5
Сборка 3D моделей из плоских элементов	6	1	5
Объемное рисование моделей	6	1	5
Выполнение проектов	6		6
2. Компьютерная графика	3	2	1
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики.	1	1	
Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	2	1	1
3. Изучение и работа с чертежами	20	10	10
Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи	2	1	1
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. Отмена и повтор действий. Выделение объектов	2	1	1
Удаление объектов. Усечение объектов	2	1	1
Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	2	1	1
Копирование объектов при помощи мыши	2	1	1
4. 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
5. Создание чертежей	15	5	10
Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке	3	1	2
Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	3	1	2
Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	3	1	2
Работа с эскизами	3	1	2
Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	3	1	2
6. Проектирование деталей	13	5	8
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	1	1	
Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	3	1	2
Проектирование детали «крюка»	3	1	2
Проектирование детали «подвеска»	3	1	2
Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	3	1	2
7. 3D печать	20	7	13
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера	2	1	1
Основные характеристики принтера, приемы работы	2	1	1
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	2	1	1
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	2	1	1
Виды пластиков	2	1	1
Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	2	1	1
Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	2	1	1
Выполнение проектов	4		4
Практическая работа. Пробная печать.	2		2
8. 3D сканирование	11	4	7
Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера.	2	1	1
Основные характеристики сканера			
Настройка сканера, приемы работы	3	1	2
Подготовка модели	3	1	2
Выполнение проектов	3	1	2
9. Создание авторских моделей и их печать	7	0	7
Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	5		5
Практическая работа. Презентация авторских моделей	2		2
10. Комплексный практикум	6	0	6
ИТОГО	136	43	93

5. календарно-тематический план

№	Число	Время проведения занятия	Кол-во ак.ч.	Содержание занятия (раздел подготовки, тема, форма занятия, форма контроля и т.д.)	Мероприятия за рамками учебного плана	Используемое оборудование
1.	01.09.25	16.30-17.10	1	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой.		3D ручка
2.	02.09.25	16.30-17.10	1	Выполнение плоских рисунков		3D ручка
3.	03.09.25	16.30-17.10	1	Выполнение плоских рисунков		3D ручка
4.	05.09.25	16.30-17.10	1	Выполнение плоских рисунков		3D ручка
5.	08.09.25	16.30-17.10	1	Выполнение плоских рисунков		3D ручка
6.	09.09.25	16.30-17.10	1	Создание плоских элементов для последующей сборки		3D ручка
7.	10.09.25	16.30-17.10	1	Создание плоских элементов для последующей сборки		3D ручка
8.	12.09.25	16.30-17.10	1	Создание плоских элементов для последующей сборки		3D ручка
9.	15.09.25	16.30-17.10	1	Создание плоских элементов для последующей сборки		3D ручка
10.	16.09.25	16.30-17.10	1	Создание плоских элементов для последующей сборки		3D ручка
11.	17.09.25	16.30-17.10	1	Создание плоских элементов для последующей сборки		3D ручка
12.	19.09.25	16.30-17.10	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов		3D ручка
13.	22.09.25	16.30-17.10	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов		3D ручка
14.	23.09.25	16.30-17.10	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов		3D ручка
15.	24.09.25	16.30-17.10	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов		3D ручка
16.	26.09.25	16.30-17.10	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов		3D ручка
17.	29.09.25	16.30-17.10	1	Сборка 3D моделей из плоских элементов		3D ручка
18.	30.09.25	16.30-17.10	1	Объемное рисование моделей		3D ручка
19.	01.10.25	16.30-17.10	1	Объемное рисование моделей		3D ручка
20.	03.10.25	16.30-17.10	1	Объемное рисование моделей		3D ручка
21.	06.10.25	16.30-17.10	1	Объемное рисование моделей		3D ручка
22.	07.10.25	16.30-17.10	1	Объемное рисование моделей		3D ручка
23.	08.10.25	16.30-17.10	1	Объемное рисование моделей		3D ручка
24.	10.10.25	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D ручка
25.	13.10.25	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D ручка
26.	14.10.25	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D ручка
27.	15.10.25	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D ручка
28.	17.10.25	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D ручка
29.	20.10.25	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D ручка

30.	21.10.25	16.30-17.10	1	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики.		КОМПАС-3D
31.	22.10.25	16.30-17.10	1	Назначение графического редактора КОМПАС-3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/		КОМПАС-3D
32.	24.10.25	16.30-17.10	1	Назначение графического редактора КОМПАС-3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/		КОМПАС-3D
33.	03.11.25	16.30-17.10	1	Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи		КОМПАС-3D
34.	04.11.25	16.30-17.10	1	Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи		КОМПАС-3D
35.	05.11.25	16.30-17.10	1	Построение геометрических примитивов		КОМПАС-3D
36.	07.11.25	16.30-17.10	1	Построение геометрических примитивов		КОМПАС-3D
37.	10.11.25	16.30-17.10	1	Команды ввода многоугольника и прямоугольника		КОМПАС-3D
38.	11.11.25	16.30-17.10	1	Команды ввода многоугольника и прямоугольника		КОМПАС-3D
39.	12.11.25	16.30-17.10	1	Изучение системы координат		КОМПАС-3D
40.	14.11.25	16.30-17.10	1	Изучение системы координат		КОМПАС-3D
41.	17.11.25	16.30-17.10	1	Выполнение работы «Линии чертежа»		КОМПАС-3D
42.	18.11.25	16.30-17.10	1	Выполнение работы «Линии чертежа»		КОМПАС-3D
43.	19.11.25	16.30-17.10	1	Конструирование объектов		КОМПАС-3D
44.	21.11.25	16.30-17.10	1	Конструирование объектов		КОМПАС-3D
45.	24.11.25	16.30-17.10	1	Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов		КОМПАС-3D
46.	25.11.25	16.30-17.10	1	Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов		КОМПАС-3D
47.	26.11.25	16.30-17.10	1	Удаление объектов. Усечение объектов		КОМПАС-3D
48.	28.11.25	16.30-17.10	1	Удаление объектов. Усечение объектов		КОМПАС-3D
49.	01.12.25	16.30-17.10	1	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов		КОМПАС-3D
50.	02.12.25	16.30-17.10	1	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов		КОМПАС-3D
51.	03.12.25	16.30-17.10	1	Копирование объектов при помощи мыши		КОМПАС-3D
52.	05.12.25	16.30-17.10	1	Копирование объектов при помощи мыши		КОМПАС-3D
53.	08.12.25	16.30-17.10	1	Операция «сдвиг», «поворот»		КОМПАС-3D
54.	09.12.25	16.30-17.10	1	Операция «сдвиг», «поворот»		КОМПАС-3D
55.	10.12.25	16.30-17.10	1	Операция «выдавливание»		КОМПАС-3D
56.	12.12.25	16.30-17.10	1	Операция «выдавливание»		КОМПАС-3D

57.	15.12.25	16.30-17.10	1	Операция «Масштабирование»		КОМПАС-3D
58.	16.12.25	16.30-17.10	1	Операция «Масштабирование»		КОМПАС-3D
59.	17.12.25	16.30-17.10	1	Операция «Симметрия»		КОМПАС-3D
60.	19.12.25	16.30-17.10	1	Операция «Симметрия»		КОМПАС-3D
61.	22.12.25	16.30-17.10	1	Операция «Копия»		КОМПАС-3D
62.	23.12.25	16.30-17.10	1	Операция «Копия»		КОМПАС-3D
63.	24.12.25	16.30-17.10	1	Операция «пространственного моделирования»		КОМПАС-3D
64.	26.12.25	16.30-17.10	1	Операция «пространственного моделирования»		КОМПАС-3D
65.	29.12.25	16.30-17.10	1	Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке		КОМПАС-3D
66.	30.12.25	16.30-17.10	1	Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке		КОМПАС-3D
67.	19.01.26	16.30-17.10	1	Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке		КОМПАС-3D
68.	20.01.26	16.30-17.10	1	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»		КОМПАС-3D
69.	21.01.26	16.30-17.10	1	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»		КОМПАС-3D
70.	23.01.26	16.30-17.10	1	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»		КОМПАС-3D
71.	26.01.26	16.30-17.10	1	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки		КОМПАС-3D
72.	27.01.26	16.30-17.10	1	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки		КОМПАС-3D
73.	28.01.26	16.30-17.10	1	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки		КОМПАС-3D
74.	30.01.26	16.30-17.10	1	Работа с эскизами		КОМПАС-3D
75.	02.02.26	16.30-17.10	1	Работа с эскизами		КОМПАС-3D
76.	03.02.26	16.30-17.10	1	Работа с эскизами		КОМПАС-3D
77.	04.02.26	16.30-17.10	1	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза		КОМПАС-3D
78.	06.02.26	16.30-17.10	1	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза		КОМПАС-3D
79.	09.02.26	16.30-17.10	1	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза		КОМПАС-3D
80.	10.02.26	16.30-17.10	1	Основные понятия сопряжений в чертежах деталей		КОМПАС-3D
81.	11.02.26	16.30-17.10	1	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D		КОМПАС-3D
82.	13.02.26	16.30-17.10	1	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D		КОМПАС-3D
83.	16.02.26	16.30-17.10	1	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D		КОМПАС-3D
84.	17.02.26	16.30-17.10	1	Проектирование детали «крюка»		КОМПАС-3D

85.	18.02.26	16.30-17.10	1	Проектирование детали «крюка»		КОМПАС-3D
86.	20.02.26	16.30-17.10	1	Проектирование детали «крюка»		КОМПАС-3D
87.	24.02.26	16.30-17.10	1	Проектирование детали «подвеска»		КОМПАС-3D
88.	25.02.26	16.30-17.10	1	Проектирование детали «подвеска»		КОМПАС-3D
89.	27.02.26	16.30-17.10	1	Проектирование детали «подвеска»		КОМПАС-3D
90.	02.03.26	16.30-17.10	1	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений		КОМПАС-3D
91.	03.03.26	16.30-17.10	1	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений		КОМПАС-3D
92.	04.03.26	16.30-17.10	1	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений		КОМПАС-3D
93.	06.03.26	16.30-17.10	1	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера		3D принтер
94.	10.03.26	16.30-17.10	1	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера		3D принтер
95.	11.03.26	16.30-17.10	1	Основные характеристики принтера, приемы работы		3D принтер
96.	13.03.26	16.30-17.10	1	Основные характеристики принтера, приемы работы		3D принтер
97.	16.03.26	16.30-17.10	1	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.		3D принтер
98.	17.03.26	16.30-17.10	1	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.		3D принтер
99.	18.03.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.		3D принтер
100.	20.03.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.		3D принтер
101.	23.03.26	16.30-17.10	1	Виды пластиков		3D принтер
102.	24.03.26	16.30-17.10	1	Виды пластиков		3D принтер
103.	25.03.26	16.30-17.10	1	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)		3D принтер
104.	27.03.26	16.30-17.10	1	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)		3D принтер
105.	30.03.26	16.30-17.10	1	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры		3D принтер
106.	06.04.26	16.30-17.10	1	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры		3D принтер
107.	07.04.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D принтер
108.	08.04.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D принтер
109.	10.04.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D принтер
110.	13.04.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D принтер
111.	14.04.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Пробная печать.		3D принтер
112.	15.04.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Пробная печать.		3D принтер
113.	17.04.26	16.30-17.10	1	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера		3D сканер
114.	20.04.26	16.30-17.10	1	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера		3D сканер

115.	21.04.26	16.30-17.10	1	Настройка сканера, приемы работы		3D сканер
116.	22.04.26	16.30-17.10	1	Настройка сканера, приемы работы		3D сканер
117.	24.04.26	16.30-17.10	1	Настройка сканера, приемы работы		3D сканер
118.	27.04.26	16.30-17.10	1	Подготовка модели		3D сканер
119.	28.04.26	16.30-17.10	1	Подготовка модели		3D сканер
120.	29.04.26	16.30-17.10	1	Подготовка модели		3D сканер
121.	01.05.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D сканер
122.	04.05.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D сканер
123.	05.05.26	16.30-17.10	1	Выполнение проектов		3D сканер
124.	06.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать		3D ручка , 3D принтер
125.	08.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать		3D ручка , 3D принтер
126.	12.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать		3D ручка , 3D принтер
127.	13.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать		3D ручка , 3D принтер
128.	15.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать		3D ручка , 3D принтер
129.	18.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Презентация авторских моделей		3D ручка , 3D принтер
130.	19.05.26	16.30-17.10	1	Практическая работа. Презентация авторских моделей		3D ручка , 3D принтер
131.	20.05.26	16.30-17.10	1	Комплексный практикум		3D ручка , 3D принтер
132.	22.05.26	16.30-17.10	1	Комплексный практикум		3D ручка , 3D принтер
133.	25.05.26	16.30-17.10	1	Комплексный практикум		3D ручка , 3D принтер
134.	26.05.26	16.30-17.10	1	Комплексный практикум		3D ручка , 3D принтер
135.	19.01.26	16.30-17.10	1	Комплексный практикум		3D ручка , 3D принтер
136.	20.01.26	16.30-17.10	1	Комплексный практикум		3D ручка , 3D принтер

6. Оценочные материалы

Формы аттестации и контроля

Аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации учащихся МОУ «СОШ №14». Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы – выполнением практических заданий, каждого раздела – выполнением зачетной работы в виде защиты проекта или самостоятельной практической работы.

Промежуточный контроль проходит один раз в середине учебного года в форме открытого занятия.

Итоговый контроль проходит один раз в конце учебного года – в форме зачета, в виде защиты проекта.

Основные этапы разработки проекта:

Обозначение темы проекта.

Цель и задачи представляемого проекта.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала.

Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Создатели лучших проектов имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, выставках по 3D моделированию различного уровня.

Аттестация предусматривает теоретическую и практическую подготовку учащихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости учащихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах.

Соревнования на школьном, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Формы проведения аттестации:

практическое задание;

открытое занятие;

защита проекта;

выставка.

Оценочные материалы

Форма аттестации - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы учащихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь педагога, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь педагога, работа с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков, собранных

учащимися моделей.

Система диагностики результативности программы

Результат	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики
Обучение	Теоретические ЗУН	Владение основными понятиями, умениями	Опрос, тестирование, наблюдение
	Практическая творческая деятельность учащихся	Личностные достижения учащихся в процессе усвоения программы	Наблюдение, анализ творческой Деятельности и защиты проектов
Развитие	Особенности личностной сферы	Работоспособность	Наблюдение
		Ориентация на успех	Тестирование, наблюдение
		Готовность к саморазвитию	Анализ творческой активности
	Познавательная сфера	Мотивация	Анкетирование, опрос
		Внимание	Наблюдение, тестирование
		Кругозор	Анкетирование, беседа
		Творческое мышление	Тестирование, беседа
Воспитание	Нравственная сфера	Ценностные ориентации	Наблюдение, беседа
	Социальные отношения	Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Наблюдение, беседа

Диагностика результативности программы

О результате обучения можно судить по группам показателей:

Предметным и метапредметным, фиксирующим общеучебные знания, умения и навыки; личностным, выражающим изменения личностных качеств ребенка под влиянием занятий по данной программе.

Для фиксации полученных результатов на каждого ребенка используются критериальные карты и карточка учета результатов обучения по дополнительной программе. В ней отмечается динамика результатов конкретного ребенка.

ФИ ребенка	Параметры оценки знаний				
	А	Б	В	Г	Д

А – Обучающийся овладел основными понятиями 3-D моделирования (теоретические ЗУН). Б – Обучающийся овладел навыками самостоятельной работы. (Практическая творческая деятельность учащихся).

В – Обучающийся обладает такими качествами, как работоспособность, саморазвитие. (Особенности личностной сферы).

Г – В процессе обучения обучающийся проявил особое желание к дальнейшей реализации проектов. (Познавательная сфера).

Д – Обучающийся проявил способность работать в коллективе. (Нравственная сфера, социальные отношения).

После изучения основ 3Д-моделирования используются система разноуровневых заданий критерии выбора заданий для разных уровней:

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
----------------	-----------------	-----------------

Задания выполняются с помощью педагога, используются готовые шаблоны, образцы изделий. Тему будущего изделия помогает выбрать педагог.	Задания выполняются самостоятельно, но с небольшой помощью педагога. Обучающийся может выполнить чертеж будущего изделия, но частично используются готовые шаблоны. Работает как самостоятельно, так и в группе.	Задания выполняются самостоятельно. Обучающийся самостоятельно выбирает будущее изделие, изготавливает чертеж будущего изделия. Реализует модель. Умеет защитить свой проект. Работает как самостоятельно, так и в группе.
--	--	--

7. Перечень информационного и материально-технического обеспечения реализации программы

Материально-техническое обеспечение

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

Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, с классическим образованием, учитель информатики.

Информационное обеспечение

<http://today.ru>—энциклопедия3Dпечати

<http://3drazer.com>- Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max<http://3domen.com>-Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школапо3dsmax/бесплатныевидеоуроки

<http://www.render.ru>- Сайт посвященный 3D-графике<http://3DTutorials.ru>-

Порталпосвященныйизучению3DStudioMax

<http://3dmir.ru>- Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw<http://3dcenter.ru>-Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru><http://www.3dcenter.ru>

r.ru

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

<http://www.blender.org>— официальный адрес программы блендер<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com><http://www.varson.ru/geometr>

9.html

Методические материалы

Методическаяосновадляразработкипрограммы:

ГайсинаС.В.,КнязеваИ.В.Методическиерекомендациидляпедагоговдополнительногообразованияпоизучениюробототехники,3Dмоделирования,прототипирования(наосновеопытаобразованияСанкт-Петербурга)

ГерасимовА.СамоучительКОМПАС-3DV12,2011г.в.464стр.

Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей вCAD–системах:AutoCAD,КОМПАС-3D,SolidWorks,Inventor,Creo.2014г.в.304стр.

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

<http://today.ru>—энциклопедия3Dпечати

<http://3drazer.com>- Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max<http://3domen.com>-Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школапо3dsmax/бесплатныевидеоуроки

<http://www.render.ru>- Сайт посвященный 3D-графике<http://3DTutorials.ru>-

Порталпосвященныйизучению3DStudioMax

<http://3dmir.ru>- Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw<http://3dcenter.ru>-Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru><http://www.3dcenter.ru>

r.ru

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

<http://www.blender.org>— официальный адрес программы блендер<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com><http://www.varson.ru/geometr>

html

Методические рекомендации по выполнению самостоятельных (практических) работ

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной (практической) работы обучающихся при изучении дополнительной общеразвивающей программы «3Dмоделирование»

Цель методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной (практической) работы.

Настоящие методические рекомендации содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями и умениями и навыками деятельности, опытом творческой и проектной деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения учебных задач, оценивать их эффективность и качество.

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения учебных задач личностного развития.

Использовать информационно-коммуникационные технологии в учебной деятельности.

Создавать и управлять на персональном компьютере в программном обеспечении для 3D моделирования и 3D печати

Создавать и обрабатывать цифровые изображения и объемные объекты. Обеспечивать меры по технике безопасности при 3D печати.

В результате выполнения самостоятельных (практической) работ учащиеся должны расширить свои знания по основным разделам программы.

Описание каждой самостоятельной (практической) работы содержит тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, формы контроля, требования к выполнению и оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам, приведено учебно-методическое и информационное обеспечение.

Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельной (практической) работы

Методические рекомендации по составлению конспекта

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

Выделите главное, составьте план;

Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методические рекомендации по составлению презентаций

Презентация (от английского слова – представление) – это набор цветных картинок- слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PPT. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

Основных рекомендаций по дизайну презентации;

Правил шрифтового оформления;

Основные правила компьютерного набора текста. Правила оформления презентации:

Правило №1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило №2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз.

Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.