

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ
НОВАЯ БАЛКАРИЯ» ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

СОГЛАСОВАНО

на заседании Педагогического

совета

Протокол от 30.08.2023г. № 1

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора  Боташева Ш.М.

Приказ от «30» 08.2023 г. №80

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D-Art»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Адресат: 9-15 лет

Срок реализации: 1 год, 108 ч.

Форма обучения: очная

Автор: Кожемов Залим Хажисмелович

Педагог дополнительного образования - Байсиева Мадина Святославовна

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

В настоящее время ведущая роль модернизации Российского образования связана с обеспечением его нового качества. Последнего можно добиться путем совершенствования методической системы включением актуального содержания и использованием современных средств обучения.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

Роль и место информационных систем в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастают. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познании и преобразовании окружающего мира. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о них не только средствами школьного курса информатики, но и в системе дополнительного образования.

В силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся общеобразовательных школ не могут самостоятельно изучать и создавать их, хотя им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области моделирования, позволяет развивать творческие способности учащихся, определиться с выбором будущей профессии.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "3D-Art" разработана в соответствии действующим документом - локальным актом учреждения.

Направленность: (профиль) программы – техническая. Данный курс приобщает школьников к элементам инженерно-технических знаний в области техники и технологии современного производства; содействует развитию технического мышления, познавательных способностей обучающихся.

Уровень программы: Базовый

Вид программы: Модифицированный

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Национальный проект «Образование».
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
4. Конвенция ООН о правах ребенка.
5. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
7. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
8. Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 г. № 1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации».
9. Приказ Минобрнауки России от 25.10.2013 г. №1185 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Приказ Минобрнауки РФ от 22.12.2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».
11. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2015 г. №1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания при этом необходимой помощи».
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
13. Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
14. Приказ Минпросвещения России от 16.09.2020 г. № 500 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
16. Приказ Минобрнауки РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка

организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

17. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

18. Письмо Минобрнауки РФ от 03.04.2015 г. №АП-512/02 «О направлении методических рекомендаций по НОКО» (вместе с «Методическими рекомендациями по независимой оценке качества образования образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность»).

19. Письмо Минобрнауки РФ от 29.03.2016 г. №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей»).

20. Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. №ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»).

21. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

22. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.08.2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

23. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14.08.2020 г. №831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации».

24. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».

25. Приказ Минобрнауки КБР от 17.08.2015 г. № 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике».

26. Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020 г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР».

26. Приказ Минпросвещения КБР от 14.09.2022 г. №22/756 «Об утверждении

Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в КБР».

27. Письмо Минпросвещения КБР от 02.06.2022 г. №22-01-32/4896 «Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные)».

28. Письмо Минпросвещения КБР от 26.12.2022 г. №22-01-32/11324

29. «Методические рекомендации по разработке и экспертизе качества авторских дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».

30 . Устав школы.

Актуальность данной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа Blender, TincerCad на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, что это программа свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам. Blender, TincerCad возможно применять как для создания и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений.

Новизна:

Курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания учащихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии.

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания

трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий учащихся.

Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления учащихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал учащихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации учащихся.

В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности учащихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

Отличительные особенности программы. Программа ориентирована на формирование и систематизацию знаний и умений по курсу 3D-моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят учащихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и технического творчества. Курс, с одной стороны, призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в выявлении интереса учащихся к технологиям 3D-моделирования и оказание помощи в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий. В процессе создания моделей, учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что способствует развитию пространственного мышления и воображения.

Особенностью данной программы является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным оборудованием. В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве оборудования, принципах его работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей с учетом ограничений той или иной технологии. Занятия строятся по принципу: от

простого к сложному. При общей практической направленности теоретические сведения сообщаются обучающимся в объеме, необходимом для правильного понимания значения тех или иных технических требований для осознанного выполнения работы. Изложение теории проводится постепенно, иногда ограничиваясь лишь краткими беседами и пояснениями по ходу учебного процесса. Специально для практической работы подобран ряд моделей, которые позволят ребенку понять, границы применимости той или иной технологии, понять свойства того или иного материала. В конце программы каждый обучающийся изготавливает модель, что способствует формированию большей заинтересованности в дальнейшей работе.

Адресат: обучающиеся 10 – 15 лет

Срок реализации: 1 год. Программа рассчитана на 108 учебных часа.

Режим занятий: Программа рассчитана на 1 год обучения для детей 10-15 лет. Занятия проводятся три раза в неделю -45 мин, за год предусмотрено 108 часов.

Наполняемость группы: Количество обучающихся в учебной группе 15 человек: в группу могут быть приняты все желающие без предварительного отбора. Занятия проводятся по группам, индивидуально или всем составом. Группы формируются из обучающихся разного возраста. Состав группы обучающихся – постоянный. Допускается дополнительный набор обучающихся на обучение при наличии освободившихся мест на начальном этапе обучения.

Форма обучения: очная

Формы занятий: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Цель программы:

- освоение знаний об основных методах геометрического моделирования, их преимуществах и недостатках, областях применения, способах задания и представления геометрической информации на ПК;
- владение умением строить трехмерные модели, визуализировать полученные результаты;
- формирование навыков использования систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Задачи программы:

Личностные:

- научить базовым понятиям и формированию практических навыков в

области 3Dмоделирования и печати;

- повысить мотивацию к изучению 3D моделирования;
- приобщиться к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала.

Предметные:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков учащихся.
- Способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

Метапредметные:

- способствовать воспитанию и формированию устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- воспитывать настойчивость к достижению поставленной цели;
- способствовать воспитанию и формированию общей информационной культуры учащихся;
- повышать культуру графического труда.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Техника безопасности	7	2	5	
1.1	Введение в технологию трехмерной печати инструктаж ТБ	7	2	5	Беседа/зачет по правилам ТБ
	Раздел 2. Моделирование	77	18	59	
2.1	Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	8	2	6	Устный опрос/печать готовой трехмерной модели

2.2	Основы моделирования.	8	2	6	Устный опрос
2.3	Материалы и текстуры объектов.	7	2	5	Устный опрос
2.4	Экструзия	8	2	6	Устный опрос
2.5	3D печать	8	2	6	Устный опрос
2.6	3D сканирование и лазерная Гравировка	8	2	6	Устный опрос
2.7	Обзор программы Blender и TincerCad	7	1	6	Устный опрос
2.8	Физика в Blender и TincerCad	8	2	6	Устный опрос
2.9	Дополнения к Blender и TincerCad	7	1	6	Устный опрос
2.10	Проектирование деталей	8	2	6	Сборка проекта/зачет
	Раздел 3. Создание проекта	24	7	17	
3.1	Создание авторских моделей и их Печать	24	7	17	Защита проекта/презентация
	ИТОГО	108	27	81	

Содержание учебного плана:

Раздел 1. Техника безопасности.(7ч.)

Тема 1.1. Введение в технологию трехмерной печати инструктаж ТБ. (7 ч.)

Теория: Беседа с детьми о правилах техники безопасности на занятиях и учреждении.

Области использования 3-хмерной графики и ее назначение.

Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3d принтер.

Практика: Демонстрация 3d моделей. История Cad системы.

Раздел 2. Моделирование. (77ч.)

Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику.

Создание объектов и работа с ними. (8 ч.)

Теория: Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса TincerCad. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог.

Практика: Копирование и группировка объектов. Булевы операции.

Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

Тема 2.2. Основы моделирования. (8 ч.)

Теория: Режим редактирования.

Практика: Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

Тема 2.3. Материалы и текстуры объектов. (7 ч.)

Теория: Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике.

Диффузия. Зеркальное отражение.

Практика: Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Тема 2.4. Экструзия. (8 ч.)

Теория: Экструзия – технологический процесс. Виды и применение.

Практика: Параметры настройки опции и настройки.

Тема 2.5. 3D печать. (8 ч.)

Теория: Что такое 3D печать: просто о сложном.

Практика: Проектирование геометрических фигур.

Тема 2.6. 3D сканирование и лазерная гравировка. (8 ч.)

Теория: Технологии, методы и принципы.

Практика: Создание собственного проекта. Сканирование и гравировка объекта.

Тема 2.7. Обзор программы Blender и TincerCad. (7 ч.)

Теория: Визуализация по частям. Панорамный рендеринг.

Практика: Режим Объекта (Object mode). Режим редактирования (Edit mode). Настраиваемые примитивы.

Тема 2.8. Физика в TincerCad; Blender (8 ч.)

Теория: Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны.

Практика: Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

Тема 2.9. Дополнения к Blender и TincerCad. (7 ч.)

Теория: Упрощение моделирования и автоматизация отдельных частей.

Практика: Моделирование с помощью решеток. Эффекты объема.

Тема 2.10. Проектирование деталей. (8 ч.)

Теория: Интегрированный внешний рендер. Настройки принтера и программы.

Практика: Процесс создания от идеи до производства.

Раздел 3. Создание проекта (24ч.)

Тема 12. Создание авторских моделей и их печать. (24 ч.) Теория: Определение темы проекта.

Практика: Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов. Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта.

Планируемые результаты

Личностные:

У обучающихся будет/будут:

- будут базовые понятия к формированию практических навыков в области 3D моделирования и печати;
- высокая мотивация к изучению 3D моделирования;
- навыки к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала.

Предметные:

У обучающихся будет/будут:

- способность развивать образное и абстрактное мышление, творческого и познавательного потенциала подростка;
- развитие творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков учащихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

Метапредметные:

У обучающихся будет/будут:

- способствовать воспитанию и формированию устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- воспитывать настойчивость к достижению поставленной цели;
- способствовать воспитанию и формированию общей информационной культуры учащихся;
- возможность повышать культуру графического труда.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
Базовый	01.09.	31.05.	36	108	3 раза в неделю

Условия реализации

Программа реализуется в оборудованном кабинете со столами и стульями соответственно возрасту детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил Сан –Пин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами»). Предметно-развивающая среда соответствует интересам и потребностям детей, целям и задачам программы. На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическим условиям.

Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими: среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, опыт дистанционной деятельности, а также прошедших курсы повышения квалификации по профилю деятельности.

Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс не менее чем на 10 рабочих мест
2. Локальная сеть
3. Выход в интернет с каждого рабочего места
4. Сканер, принтер черно-белый и цветной
5. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон)
6. Интерактивная доска или экран

Рабочее место обучаемого включает:

Недбук; Наушники и микрофон.

Рабочее место педагога:

Ноутбук; Колонки и наушники + микрофон; Принтеры: черно белый; 3D принтер – 1.

Программное обеспечение

Для успешной реализации программы необходимо следующее программное обеспечение: Наличие индивидуальных компьютеров для педагога.

1. Наличие программного

обеспечения: Операционная система не ниже Windows 10; 8 Гб оперативной памяти;

Офисный пакет MS Office.

2. Возможность выхода в Интернет.
3. Программа OpenSCAD - Blender - TincerCad

Методы работы

Методы работы, используемые на занятиях по 3D моделированию и прототипированию. В процессе реализации программы используются разнообразные методы обучения: новейшие технологии обучения, моделирование с помощью свободно распространяемого программного обеспечения, беседы, словесных методов, работа с материалами, демонстрация, практические работы репродуктивного и творческого характера, методы мотивации и стимулирования, обучающего контроля, взаимоконтроля и самоконтроля.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность учащихся.

Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;
- практические методы обучения;
- проектные технологии;
- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;
- технология организации самостоятельной работы;
- элементы технологии компьютерного урока.

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема программы начинается с постановки задачи —

характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Учащиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т.п.

Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях, учащихся — и формируют их научное мировоззрение.

Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы по созданию сайта. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая исследовательская.

Материал излагается в виде лекций с использованием видеоуроков, инструкций, по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения.

Методы обучения. Основная методическая установка программы — обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по созданию трехмерного объекта.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в учебном пособии для школьников. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Кроме индивидуальной, применяется и групповая работа. В задачи педагога дополнительного образования входит создание условий для реализации ведущей подростковой деятельности — авторского действия, выраженного в проектных формах работы. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, т.е. используется проектный метод обучения. Выполнение проектов завершается публичной защитой результатов и рефлексией.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования **информационной и коммуникативной компетентностей** учащихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь создавать трехмерные объекты);
- личностная значимость компетенции (зачем ученику необходимо быть компетентным в области 3d моделирования);
- перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (3d моделирование, 3d принтер, 3d сканер, компьютер, компьютерная программа и др.);
- знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;
- способы деятельности по отношению к данным объектам;
- минимально необходимый опыт деятельности обучающегося в сфере данной компетенции;
- индикаторы — учебные и контрольно-оценочные задания по определению уровня компетентности ученика.

Содержание практических занятий ориентировано на закрепление теоретического материала, формирование навыков работы в 3D пространстве.

Формы аттестации / контроля

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные, в том числе и рейтинги.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности учащихся, которые определены в рабочей программе педагога и в индивидуальных образовательных программах учащихся.

Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога

— обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта

— 3d модели.

Проверка достигаемых учениками **образовательных результатов** производится в следующих **формах аттестации**:

1. текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
2. взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
3. публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
4. текущая диагностика и оценка педагогом деятельности школьников;
5. итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
6. итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в модели;
- по степени его оригинальности;
- по художественной эстетике модели;
- по практической пользе модели и удобству его использования.

Виды контроля:

Текущий контроль усвоения материала планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Уровень развития у учащихся **личностных качеств** определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, оргдеятельностные, рефлексивные.

Итоговый контроль проводится в конце всего курса. Он может иметь форму зачета олимпиады или защиты творческих работ. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем

заявленным целям и направлениям курса.

Формой итоговой оценки каждого ученика выступает образовательная характеристика, в которой указывается уровень освоения им каждой из целей курса и каждого из направлений индивидуальной программы ученика по курсу.

В целях развития умений и навыков **рефлексивной деятельности** особое внимание уделено способности учащихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

Оценочные материалы

Критерии оценки проектно-исследовательской работы:

Отметка «5»: работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно- тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы

Отметка «4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя, сдана в установленные календарно- тематическим планированием сроки.

Отметка «3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка, или работа сдана позднее установленных календарнотематическим планированием сроков более чем на одну неделю.

Отметка «2»: допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя, работа не сдана в течение двух недель после установленных календарно-тематическим планированием сроков.

Требования к оформлению проекта

1. Работа должна быть рассчитана на взыскательное читательское восприятие (т.е. написана хорошим, ясным языком).
 2. Должны быть соблюдены **единые требования** к оформлению работ:
 - работа представляется в печатном и электронном виде.
 - справочно-вспомогательный аппарат (примечания, сноски) должен быть выполнен в соответствии с принятым стандартом (ФИО автора, название источника, издательство, год).
 - проект выполняется с соблюдением правил элементарного дизайна (разбивка на абзацы, заголовки, подзаголовки, курсив, поля, унификация шрифтов, единый стиль.)
1. Каждый проект должен содержать **следующие части:**
 - титульный лист (название, дата, авторы и пр.)

- оглавление;
- основные проектные идеи, обоснование их выбора;
- технологическую часть: эскизы, планы, схемы, расчеты;
- визуальный ряд к проекту: макеты, фотографии, рисунки, компьютерный дизайн (например, макет с возможностью перемещением объектов) и др.;
- заключение;
- библиографические сведения (список использованной литературы).

Критерии оценивания степени сформированности умений и навыков проектной и исследовательской деятельности учащихся

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включенности в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- практическое использование УУД;
- количество новой информации, использованной для выполнения проекта;
- степень осмысления использованной информации;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования;
- уровень организации и проведения презентации;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- значение полученных результатов.

Критерии оценки выполненного проекта:

Осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования

Понимает проблему	1 балл
Объясняет выбор проблемы	2 балла
Назвал противоречие на основе анализа ситуации	3 балла
Назвал причины существования проблемы	4 балла
Сформулировал проблему, проанализировал ее причины	5 баллов

Целеполагание

Формулирует и понимает цель	1 балл
Задачи соответствуют цели	2 балла
Предложил способ убедиться в достижении цели	3 балла
Предложил способы решения проблемы	4 балла
Предложил стратегию	5 баллов

Планирование

Рассказал о работе над проектом	1 балл
Определил последовательность действий	2 балла
Предложил шаги и указал некоторые ресурсы	3 балла
Обосновал ресурсы	4 балла
Спланировал текущий контроль	5 баллов

Оценка результата

Сравнил конечный продукт с ожидаемым	1 балл
Сделал вывод о соответствии продукта замыслу	2 балла
Предложил критерии для оценки продукта	3 балла
Оценил продукт в соответствии с критериями	4 балла
Предложил систему критериев	5 баллов

Значение полученных результатов

Описал ожидаемый продукт	1 балл
Рассказал, как будет использовать продукт	2 балла
Обосновал потребителей и области использования продукта	3 балла
Дал рекомендации по использованию продукта	4 балла
Спланировал продвижение или указал границы применения продукта	5 баллов

Количество баллов _____ (максимальное кол-во – 25)

Работа с информацией

(количество новой информации, использованной для выполнения проекта, степень осмысления использованной информации) Поиск информации

Задает вопросы по ходу работы	1 балл
Называет пробелы в информации по вопросу	2 балла
Назвал виды источников, необходимые для работы	3 балла
Выделил вопросы для сравнения информации из нескольких источников	4 балла
Выделил вопросы для сравнения информации из нескольких источников	5 баллов

Обработка информации

Воспроизвел аргументы и вывод	1 балл
Привел пример, подтверждающий вывод	2 балла
Сделал вывод и привел аргументы	3 балла
Сделал вывод на основе критического анализа	4 балла
Подтвердил вывод собственной аргументацией или данными	5 баллов

Количество баллов _____ (максимальное кол-во – 10)

Оформление работы

Не соблюдает нормы	1 балл
Неточное соблюдение норм	2 балла
Соблюдает нормы, заданные образцом	3 балла
Использует вспомогательную графику	4 балла
Изложил тему со сложной структурой, использовал вспомогательные средства	5 баллов

Количество баллов _____ (максимальное кол-во – 5) **Коммуникация**

Устная коммуникация

Речь не соответствует норме	1 балл
Речь соответствует норме, обращается к тексту	2 балла
Подготовил план, соблюдает нормы речи и регламент	3 балла
Использовал предложенные невербальные средства или наглядные материалы	4 балла
Самостоятельно использовал невербальные средства или наглядные материалы	5 баллов

Продуктивная коммуникация

Односложные ответы	1 балл
Развернутый ответ	2 балла
Привел дополнительную информацию	3 балла
Привел объяснения или дополнительную информацию	4 балла
Апеллировал к данным, авторитету или опыту, привел дополнительные аргументы	5 баллов

Владение рефлексией

Высказал впечатление от работы	1 балл
Назвал сильные стороны работы	2 балла
Назвал слабые стороны работы	3 балла
Указал причины успехов и неудач	4 балла
Предложил способ избежать неудачи	5 баллов

Количество баллов _____ (максимальное кол-во – 15) Степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом

Самостоятельно не справился с работой, последовательность нарушена, допущены большие отклонения, работа имеет незавершённый вид	1 балл
Самостоятельно не справился с работой, последовательность частично нарушена, допущены отклонения	2 балла
Работа не выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением последовательности	3 балла
Работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением последовательности, допущены небольшие отклонения	4 балла
Работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески	5 баллов

Количество баллов _____ (максимальное кол-во – 5)

Дизайн, оригинальность представления результатов
Количество баллов _____ (максимальное кол-во – 5)

Таким образом, максимальное количество баллов составляет 65 баллов.

Перевод сумм баллов за работу в традиционные оценочные нормы предлагаем осуществлять по следующей схеме:

- Оценка «5» (отлично) выставляется за сумму баллов от 85% и выше
 - Оценка «4» (хорошо) соответствует сумме баллов от 71% до 84%
 - Оценка «3» соответственно от 50% до 70%
- Работа, содержащая информацию менее 50%, оценивается как неудовлетворительная.

Список литературы для педагогов

1. Твердотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г.Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
2. <https://www.openscad.org/> Портал посвященный изучению OpenSCAD/Blende
3. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
4. <http://helpexe.ru/tehnologija-objasnila/diy/rukovodstvo-dlja-nachinajushhih-po-openscad>
5. Руководство для начинающих по OpenSCAD
6. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

Список литературы для обучающихся

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, -СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

Интернет-ресурсы

1. <https://programishka.ru/>
2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>
3. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
4. <http://infourok.ru/elektivnyy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>
5. <https://www.tinkercad.com/>