

Департамент образования администрации городского округа Тольятти
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Родник»
городского округа Тольятти

Программа принята
на заседании
педагогического совета
Протокол № 3
от «25» мая 2022г.



Утверждено
Приказом директора
МБОУ ДО «Родник»
№ 43 от «25» мая 2022г.
С.Г. Ширяева

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Компьютерная графика»
(Продвинутый уровень)

Возраст учащихся 14-17 лет
Срок реализации - 2 года

Разработчик:
Курсалина Елена Вадимовна,
педагог дополнительного образования

г. Тольятти, 2022

Оглавление:

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план	6
3. Содержание программы, учебно-тематический план по модулям	7
4. Ресурсное обеспечение программы	18
5. Список использованной литературы	20
6. Приложения	
• Приложение 1 «Критерии оценки результатов освоения программы»	21
• Приложение 2 «Педагогический диагностический инструментарий оценки эффективности программы»	24
• Приложение 3 «Календарно-тематический план»	29

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютерная графика» (продвинутый уровень) адаптированная, модульная, имеет **техническую направленность**. Разработана для удовлетворения образовательных потребностей детей, проявляющих интерес к техническому творчеству, 3D-моделированию. При разработке программы учтены интересы учащихся, прошедших обучение по программе «Компьютерная графика» (базовый уровень). Программа составлена в соответствии с нормативными документами и методическими рекомендациями по разработке дополнительных общеобразовательных программ, на основе других программ в области 3D-моделирования, личного опыта автора в области информационных технологий и 3D-моделирования.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы:

3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Актуальность программы заключается в том, что существует необходимость укрепления связей учащегося между восприятием реальных объектов окружающего мира с их виртуальной формой представления - в трехмерной графике, повсеместно используемой в различных отраслях и сферах деятельности, как в России, так и в Самарской области. Знание трехмерной графики необходимо для полноценного развития личности, для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере творческого потенциала. Содержание программы «Компьютерная графика» не ограничивается какой-либо одной областью знаний, это переплетение истоков общих знаний о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

Новизной программы является модульный принцип построения программы. Возможен как последовательный вариант изучения модулей, так и непоследовательный. Возможен вариант построения индивидуальных учебных планов. **Особенностью** данной модульной программы является то, что ее содержание направлено на освоение учащимися объектов 3D- моделирования: компьютерные 3D-редакторы, 3D-принтер, выработку универсальных учебных действий, важных для жизни в информационном обществе.

Педагогическая целесообразность программы заключается в применяемом на занятиях деятельностном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. Предлагаемые творческие задания, работы направлены на развитие технического, логического, абстрактного, образного, творческого мышления. Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал учащихся в процессе выполнения практических работ и проектной деятельности. В процессе реализации программы происходит ориентация учащихся на выбор профессий, связанных с компьютерным моделированием: строительное моделирование, биологическое моделирование, медицинское моделирование, 3D-дизайн, 3D-анимация, 3D-архитектура и т.д. Развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда учащихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке учащихся к жизни в информационном обществе. Почти все, что можно создать на компьютере в 3D- программе, может быть воплощено в жизнь.

Цель: развитие творческого потенциала учащихся в процессе освоения информационных технологий проектирования, моделирования, конструирования.

Задачи:

Воспитательные:

- прививать информационную культуру как составляющую общей культуры;
- воспитывать настойчивость, трудолюбие, стремление к достижению поставленной цели, ответственность за свою работу, аккуратность;
- способствовать формированию адекватной самооценки учащегося, реализации его как личности;
- воспитывать сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Развивающие:

- закреплять интерес учащихся к техническому творчеству, приобщать к новым информационным технологиям проектирования, моделирования и конструирования, способным помочь в реализации творческого потенциала учащихся;
- развивать техническое, логическое, абстрактное, образное, творческое мышление, внимание, изобретательность;
- развивать навыки творческой деятельности, работы в проектных технологиях;
- формировать навыки сознательного использования полученных знаний в своей повседневной, учебной деятельности;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать и работать в команде.

Обучающие:

- способствовать повышению мотивации к изучению 3D-моделирования путем вовлечения учащихся в научно-техническое творчество, в проектную деятельность;
- способствовать расширению теоретических знаний в области информационных технологий, формированию практических навыков в области 3D-моделирования и печати.

В соответствии с поставленными задачами определены следующие **принципы обучения:**

1. Принцип доступности излагаемого материала по возрасту и подготовленности учащегося (от простого к сложному).
2. Принцип стимулирования и мотивации положительного отношения к учению.
3. Принцип наглядности.
4. Принцип связи теории с практикой, практическая направленность программы.
5. Принцип воспитывающего и развивающего обучения - в ходе учебного процесса педагог дает учащемуся не только знания, но и формирует его личность.
6. Принцип сознательности и активности учащихся в обучении.

Организация образовательного процесса:

Срок реализации программы - 2 года. Объем освоения - 108 часов в год. Возраст учащихся: 14-17 лет. Численность группы составляет 15 человек. Режим занятий: 3 часа в неделю. Занятия проводятся по 45 минут, перемена 10 минут согласно СанПиН. Программа предполагает, что учащиеся владеют навыками работы с клавиатурой, мышью, приемами работы с графическими изображениями в графических редакторах.

Программа «Компьютерная графика» состоит из трёх модулей, в которых содержание и материалы программы дополнительного образования соответствуют «продвинутому» уровню сложности:

Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в Blender» включает в себя: Изучение методов моделирования в программе Blender, работы с полигонами. Применение модификаторов. Моделирование персонажей компьютерных игр, объектов виртуальной и дополненной реальности

Модуль 2 «Основы анимации» включает в себя: Создание простой и сложной анимации. Создание анимированных объектов для компьютерных игр, объектов дополненной и виртуальной реальности;

Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати» включает в себя: Изучение технологии 3D-печати. Изготовление сувенирной продукции и изделий на 3D-принтере.

При реализации программы учитываются возрастные и личностные особенности детей 14-17 лет: Проявление склонности к выполнению самостоятельных заданий, практических работ, творческих заданий. В познавательной деятельности учащихся интересует сущность фактов, причины их возникновения. В мыслительной деятельности учащихся занимают место образы, представления. Вместе с самостоятельностью мышления развивается критичность. Возрастает концентрация внимания, объем памяти, происходит логизация учебного материала. Появляется стремление к выбору профессии, приобретению профессиональных навыков. В области эмоционально-волевой сферы для учащихся характерны большая страстность, неумение сдерживать себя, слабость самоконтроля, резкость в поведении. При встрече с трудностями возникают сильные отрицательные чувства, которые приводят к тому, что учащийся не доводит до конца начатое дело. В то же время он может быть настойчивым, выдержанным, если деятельность вызывает сильные положительные чувства, способен сознательно добиваться поставленной цели, готов к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу. Одной из существенных особенностей данного возраста является стремление быть и считаться взрослым. Формируется самосознание: представление о себе самом, оценивание своей внешности, своих умственных, моральных, волевых качеств.

Формы проведения занятий: основными, характерными при реализации данной программы, формами проведения занятий являются комбинированные. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть (выполнение практических заданий, тематических заданий, творческих заданий, проектов и их защита, конкурсы, рефлексия и др.). Теоретическая часть предоставляется в форме бесед, лекций, презентаций и другого наглядного материала.

Формы контроля и подведения итогов: Текущий контроль осуществляется в течение учебного года для оценки начального уровня знаний, умений и навыков учащихся и уровня освоения определенного этапа реализации общеобразовательной программы - модуля. Проводится на вводных занятиях, итоговых занятиях по модулям в следующих формах: защита (презентация) творческих работ (проектов), наблюдение, опрос, первичная диагностика, практическое задание, промежуточная диагностика, участие в конкурсах. Промежуточная аттестация для оценки достигнутых прогнозируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы проводится один раз в год в мае на итоговом занятии в следующих формах: выставка работ учащихся, итоговая диагностика.

Показателями результативности программы являются:

- положительная динамика развития интереса к техническому творчеству, развития творческих способностей;
- эффективное участие в конкурсах, выставках и др.;
- удовлетворенность учащихся и родителей образовательными услугами.

Критерии оценки результатов освоения программы (см. Приложение 1).

Планируемые результаты и способы их проверки:

Личностные результаты:

- мотивация, интерес к занятиям техническим творчеством, к информационным технологиям проектирования, моделирования, конструирования;
- проявление готовности к творческому поиску, воплощению своих идей на практике, творческой активности;

- готовность к саморазвитию, развитие личностных качеств: трудолюбие, ответственность за качество своей деятельности, настойчивость, стремление к достижению поставленной цели, аккуратность и др.;
- адекватная самооценка своих способностей, возможностей для труда в различных сферах;
- развитие осознанного и ответственного отношения при работе с графической информацией;
- осознанное планирование образовательной и профессиональной карьеры с учетом своих возможностей, способностей и интересов.

Способы проверки: наблюдение, диагностика.

Метапредметные результаты:

- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- алгоритмизированное планирование познавательной, учебной, практической деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения, самоконтроля во время выполнения различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение создавать, преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;
- умение соотносить полученный результат с планируемым результатом, выполнять по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла;
- использование современных технических средств и информационных технологий в учебной и практической деятельности;
- приобретение навыков сотрудничества, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций в процессе образовательной, исследовательской и творческой деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Способы проверки: наблюдение, диагностика.

Предметные результаты: Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

**2. Учебный план
1 год обучения**

№ п/п	Название модуля, занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в Blender»	42	12	30
2.	Модуль 2 «Основы анимации»	32	9	23
3.	Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати»	34	10	24
	ИТОГО	108	31	77

2 год обучения

№ п/п	Название модуля, занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в	44	13	31

	Blender»			
2.	Модуль 2 «Основы анимации»	44	13	31
3.	Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати»	20	5	15
	ИТОГО	108	31	77

3. Содержание программы, учебно-тематический план по модулям 1 год обучения

1. Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в Blender»

Цель: развитие пространственного мышления и творческих способностей учащихся через овладение базовыми основами 3D-моделирования в Blender.

Задачи:

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, целеустремленность, самостоятельность;
- прививать навыки работы в группе;
- поощрять доброжелательное отношение друг к другу.

Обучающие:

- формировать представления об основных возможностях создания и обработки объектов в программе Blender;
- формировать навыки создания трёхмерных объектов, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- способствовать освоению основных операций в 3D-среде.

Предметные планируемые результаты:

Должны знать:

- основы 3D-графики, возможности создания и обработки объектов в программе Blender;
- основные принципы работы с 3D-объектами;
- приемы использования текстур.

Должны уметь:

- использовать модификаторы при создании 3D-объектов;
- преобразовывать объекты в поверхности разного рода;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять текстуры и материалы;
- выполнять работы для участия в конкурсах, выставках по техническому творчеству.

Должны приобрести навык: создания 3D-объекта, используя набор инструментов, имеющихся в программе Blender.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	2	4	Первичная диагностика
2	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
3	Объекты в Blender	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
4	Экструдирование (выдавливание) в Blender	1	3	4	Наблюдение, практическое задание

5	Подразделение (subdivide) в Blender	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
6	Булевы операции в Blender	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
7	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
8	Сглаживание объектов в Blender	1	3	4	Наблюдение, защита творческой работы
9	Добавление материала. Свойства материала	1	3	4	Наблюдение, защита творческой работы
10	Текстуры в Blender	1	2	3	Наблюдение, защита творческой работы
11	Создание объекта по точным размерам	1	3	4	Наблюдение, защита творческой работы
12	Итоговое занятие	-	2	2	Промежуточная диагностика, участие в выставках, конкурсах
	Итого	11	30	42	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Презентация модулей программы «Компьютерная графика» (продвинутый уровень). Демонстрация изделий, изготовленных на 3D-принтере. Техника безопасности на занятиях. Организационные вопросы. Цель, задачи, краткое содержание модуля. Правила безопасности труда, организация рабочего места.

Практика: Игровой практикум: игра – знакомства, игры на сплоченность. Первичная диагностика знаний, умений, навыков.

Тема 2. Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender

Теория: Элементы интерфейса Blender. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать. Упаковка данных. Импорт объектов.

Практика: Перемещение и изменение объектов в Blender – практические задания.

Тема 3. Объекты в Blender

Теория: Основные понятия трехмерной графики. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Объекты в Blender. Создание объектов и работа с ними. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов.

Практика: Создание объектов «Молекула воды», «Капля» и др.

Тема 4. Экструдирование(выдавливание) в Blender

Теория: Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта. Редактирование вершин, ребер и граней объектов. Режим пропорционального редактирования

Практика: Создание объектов путем экструдирования, построение чашки.

Тема 5. Подразделение (subdivide) в Blender

Теория: Подразделение Loop Cut and Slide (разрезать петлей со сдвигом), инструмент Bevel, подразделение с помощью Connect Vertex Path.

Практика: Создание моделей «стола», «кресла» и др.

Тема 6. Булевы операции в Blender

Теория: Работа с основными меш - объектами. Вычитание. Пересечение. Объединение.

Практика: Изготовить деталь по предложенному описанию.

Тема 7. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение

Теория: Модификатор Subsurf (сглаживание mesh-объектов). Эффект построения (Build). Зеркальное отображение mesh-объектов. Эффект волны (Wave).

Практика: Создание моделей с использованием инструмента Mirror.

Тема 8. Сглаживание объектов в Blender

Теория: Способы сглаживания объектов. Применение сглаживания при построении объектов.

Практика: Создание моделей, применяя способ сглаживания объектов. Практическая творческая работа: «Робот» и др.

Тема 9. Добавление материала. Свойства материала

Теория: Добавление материала. Свойства материала.

Практика: Построение объектов с добавлением материала. Использование свойств материала. Практическая творческая работа: «Сказочный город» и др.

Тема 10. Текстуры в Blender

Теория: Текстуры в Blender. Добавление текстур в Blender.

Практика: Применение текстур при создании объектов. Практическая работа: «Кубик-Рубик» и др.

Тема 11. Создание объекта по точным размерам

Теория: Работа с заданными размерами. Работа по схеме. Работа с чертежом.

Практика: Построение объектов по заданным размерам. Практическая творческая работа: Построение комнаты, построение дачного участка.

Тема 12. Итоговое занятие

Практика: Промежуточная диагностика знаний, умений и навыков. Презентация творческих работ учащихся, отбор работ на итоговую выставку и для участия в выставках, конкурсах.

2. Модуль 2 «Основы анимации»

Цель: развитие творческих способностей учащихся через изучение основ 3D-моделирования и анимации.

Задачи:

Развивающие:

- развивать творческий подход к решению поставленных задач;
- развивать умение работать с литературой и справочными файлами, умение ориентироваться в информационном пространстве;
- способствовать повышению уровня развития образного и абстрактного мышления.

Воспитательные:

- воспитывать бережливое отношение к оборудованию;
- воспитывать трудолюбие, усидчивость, ответственность, рационализаторство;
- прививать навыки взаимопомощи и самоконтроля.

Обучающие:

- познакомить с основными понятиями визуализации и анимации;
- способствовать приобретению навыков создания простой анимации;
- способствовать приобретению навыков создания видеofilьма из отдельных клипов (сцен), прошедших рендеринг.

Предметные планируемые результаты:

Должны знать:

- основные понятия визуализации и анимации;
- способы манипуляции объектами;
- основные этапы создания анимированных сцен.

Должны уметь:

- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.

Должны приобрести навык: создания простой анимации и видеofilьма из отдельных клипов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика
2	Анимирование: основные понятия	2	2	4	Наблюдение, практическое задание
3	Процесс создания простой анимации	2	4	6	Наблюдение, защита творческой работы
4	Кадры анимации, операции над кадрами	2	6	8	Наблюдение, практическое задание
5	Анимирование материалов, ламп и настроек окружения	2	6	8	Наблюдение, защита творческой работы
6	Сохранение и загрузка анимации	-	2	2	Наблюдение, защита творческой работы
7	Итоговое занятие	-	2	2	Промежуточная диагностика, участие в выставках, конкурсах
	Итого	9	23	32	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Цель, задачи, краткое содержание модуля. Применение анимации в различных областях жизни человека.

Практика: Первичная диагностика знаний, умений и навыков. Игровой практикум.

Тема 2. Анимирование: основные понятия

Теория: Анимация. Опции частоты кадров. Ключевые кадры анимации. Следование по пути и слежение за объектами. Опции вывода. Анимация реального времени.

Практика: Выполнение практических заданий.

Тема 3. Процесс создания простой анимации

Теория: Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи.

Практика: Практическая творческая работа «Мяч» и др.

Тема 4. Кадры анимации, операции над кадрами

Теория: Создание простейшей анимации из кадров по алгоритму. Ключевые кадры к объекту.

Практика: Создание анимации куба и сферы с помощью трех основных модификаторов объекта: перемещение, вращение и масштабирование.

Тема 5. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения

Теория: Анимирование материалов, ламп и настроек окружения.

Практика: Практическая работа «Анимация маяка» и др.

Тема 6. Сохранение и загрузка анимации

Практика: Выполнение практических заданий по теме, сохранение и загрузка анимации.

Тема 7. Итоговое занятие

Практика: Промежуточная диагностика знаний, умений и навыков. Презентация творческих работ учащихся, отбор работ на итоговую выставку и для участия в выставках, конкурсах.

3. Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати»

Цель: Развитие пространственного мышления посредством приобретения навыков 3D-печати.

Задачи:

Воспитательные:

- прививать техническую и информационную культуру;
- формировать творческий подход к решению поставленной задачи во время практических работ и проектной деятельности;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу.

Развивающие:

- развивать интерес к информационным технологиям, внимание, память;
- развивать пространственное воображение и образное мышление;
- формировать навыки сознательного и рационального использования материалов, конструкторских технологий в своей повседневной, учебной деятельности;

Обучающие:

- способствовать приобретению знаний, умений и навыков 3D-печати, познакомить с правилами настройки 3D-принтера;
- формировать умение работать с материалами и инструментами.

Предметные планируемые результаты:

Должны знать:

- виды материалов применяемых при печати;
- правила поведения, технику безопасности;
- настройки 3D - принтера.

Должны уметь:

- готовить свое рабочее место и содержать его в порядке;
- подбирать материал для печати 3D-модели;
- экономно использовать материалы;
- планировать свою работу над проектом;
- правильно устанавливать параметры печати.

Должны приобрести навык: работы над проектом и печати 3D-модели.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика
2	Применение 3D-печати	2	-	2	Опрос
3	Расходные материалы	2	6	8	Наблюдение, практическое задание
4	Проверка на пригодность 3D-моделей к печати	2	6	8	Наблюдение, практическое задание
5	Виды пластиков. Параметры печати	1	1	2	Наблюдение, практическое задание
6	Проектная деятельность	2	6	8	Наблюдение, защита проекта
7	Итоговое занятие	-	4	4	Промежуточная диагностика, выставка, участие в выставках, конкурсах
Итого		10	24	34	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Технология 3D-печати. Устройство и принцип работы 3D-принтера.

Практика: Первичная диагностика знаний, умений и навыков по теме модуля. Игровой практикум.

Тема 2. Применение 3D-печати

Теория: Применение 3D-печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции – информационный обзор.

Тема 3. Расходные материалы

Теория: Виды пластика, состав, температуры плавления, химический состав.

Практика: Анализ модели для дальнейшей печати и выбора пластика – практические задания.

Тема 4. Проверка на пригодность 3D-моделей к печати

Теория: 3D-принтер, принципы работы, расположение осей. Настройка 3D-принтера, калибровка стола, загрузка пластика. Проверка на пригодность 3D-моделей к печати, используя функциональность программы Blender.

Практика: Загрузка пластика, тестирование контрольной модели для 3D-принтера, печать модели.

Тема 5. Виды пластиков. Параметры печати

Теория: Виды пластиков ABS, PLA. Параметры печати, создание G- кода в слайсере Cura.

Практика: Печать моделей.

Тема 6. Проектная деятельность

Теория: Проектная деятельность: цели, задачи, основные этапы. Работа над темой проекта. Обработка информации по выбранной теме.

Практика: Работа над проектом. Практическое выполнение изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Подготовка к участию в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности.

Тема 7. Итоговое занятие

Практика: Промежуточная диагностика знаний, умений и навыков. Презентация творческих работ учащихся, отбор работ на итоговую выставку и для участия в выставках, конкурсах. Итоговая выставка. Участие в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности.

2 год обучения

1. Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в Blender»

Цель: Развитие творческих способностей посредством приобретения опыта моделирования персонажей игр и виртуальной реальности в Blender.

Задачи:

Развивающие:

- развивать логическое, креативное мышление, пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, целеустремленность, самостоятельность;
- прививать навыки работы в группе;
- поощрять доброжелательное отношение друг к другу.

Обучающие:

- формировать навыки моделирования сложных персонажей;
- способствовать освоению навыков работы с текстурами и модификаторами;
- продолжить освоение основных операций в 3D-среде.

Предметные планируемые результаты

Должны знать:

- основные принципы создания сложных трехмерных объектов;
- методы представления трехмерных объектов;

- правила наложения на трехмерные поверхности текстур и материалов для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- способы применения различных графических эффектов.

Должны уметь:

- моделировать сцены из объектов трехмерной графики;
- назначать текстуры и материалы для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender.

Должны приобрести навык: создания сложных трехмерных объектов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	3	1	4	Первичная диагностика
2	Моделирование лица	2	4	6	Наблюдение, практическое задание
3	Моделирование туловища	2	6	8	Наблюдение, практическое задание
4	Моделирование рук, ног персонажа и соединение их с туловищем	2	6	8	Наблюдение, практическое задание
5	Моделирование дополнительных деталей и волос	2	4	6	Наблюдение, практическое задание
6	Моделирование одежды	2	6	8	Наблюдение, практическое задание
7	Создание готового персонажа	-	2	2	Наблюдение, защита творческой работы
8	Итоговое занятие	-	2	2	Промежуточная диагностика, участие в выставках, конкурсах
	Итого	13	31	44	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Презентация модулей 2 года обучения программы «Компьютерная графика» (продвинутый уровень). Техника безопасности на занятиях. Организационные вопросы. Повторение учебного материала по моделированию объектов в Blender. Основные принципы работы с 3D-объектами (повторение).

Практика: Первичная диагностика знаний, умений и навыков. Игровой практикум.

Тема 2. Моделирование лица

Теория: Алгоритм действий при моделировании лица персонажа.

Практика: Моделирование лица персонажа – практические задания.

Тема 3. Моделирование туловища

Теория: Алгоритм действий при моделировании туловища персонажа.

Практика: Моделирование туловища персонажа – практические задания

Тема 4. Моделирование рук, ног персонажа и соединение их с туловищем

Теория: Алгоритм действий при моделировании рук и ног персонажа.

Практика: Моделирование ног и рук персонажа, соединение их с туловищем – практические задания.

Тема 5. Моделирование дополнительных деталей и волос

Теория: Алгоритм моделирования дополнительных деталей и волос персонажа.

Практика: Моделирование дополнительных деталей и волос персонажа – практические задания.

Тема 6. Моделирование одежды

Теория: Алгоритм моделирование одежды персонажа.

Практика: Моделирование одежды персонажа – практические задания.

Тема 7.Создание готового персонажа

Теория: Алгоритм работы с персонажем, сборка персонажа.

Практика: Работа с персонажем, защита творческих работ.

Тема 8. Итоговое занятие

Практика: Промежуточная диагностика знаний, умений и навыков. Презентация творческих работ учащихся, отбор работ на итоговую выставку и для участия в выставках, конкурсах.

2. Модуль 2 «Основы анимации»

Цель: формирование и развитие навыков использования динамики, сложной и персонажной анимации, освещения при съемке сцены, работы над проектом.

Задачи:

Развивающие:

- развивать логическое, креативное мышление, пространственное воображение, развивать внимание;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;
- развивать коммуникативные навыки, навыки сотрудничества и межличностного взаимодействия в группе.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, целеустремленность, самостоятельность;
- прививать навыки работы в группе;
- поощрять доброжелательное отношение друг к другу.

Обучающие:

- способствовать приобретению знаний, умений и навыков персонажной анимации;
- способствовать приобретению знаний, умений по созданию и редактированию системы частиц;
- способствовать освоению принципов освещения, правил расстановки источников света в сцене;
- расширить знания, приобретение навыков в создании видеоэффектов, съемке сцены.

Предметные планируемые результаты

Должны знать:

- технику редактирования 3D-объектов;
- приемы использования системы частиц;
- сведения об использовании освещения;
- правила расстановки источников света в сцене.

Должен уметь:

- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты.

Должны приобрести навык: создания собственной 3D-сцены при помощи Blender.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика

2	Перемещение, вращение и масштабирование	1	1	2	Наблюдение, практическое задание
3	Диаграмма ключей (Dope Sheet) и Редактор графов (Graph Editor)	1	1	2	Наблюдение, практическое задание
4	Анимирование материалов, ламп и настроек окружения	1	1	2	Наблюдение, практическое задание
5	Модификаторы Subsurf, Array, Bevel, Build	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
6	Модификаторы Mirror, Wave, Boolean Operation	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
7	Настройка частиц, взаимодействие частиц с объектами и силами	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
8	Связь объектов типа «родитель-потомок»	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
9	Ограничители для камер	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
10	Движение по пути и по кривой	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
11	Арматура для деформации меша	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
12	Создание творческого проекта в BGE	2	6	8	Наблюдение, защита проекта
13	Итоговое занятие	-	2	2	Промежуточная диагностика, участие в выставках, конкурсах
	Итого	13	31	44	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Техника безопасности. Краткое содержание модуля. Основные принципы работы с простой анимацией в Blender (повторение).

Практика: Первичная диагностика знаний, умений и навыков. Игровой практикум.

Тема 2. Перемещение, вращение и масштабирование

Теория: Три основных модификаторов объекта: перемещение, вращение и масштабирование, используемых при создании анимации. Просмотр анимации.

Практика: Создание анимации куба и сферы с помощью трех основных модификаторов объекта: перемещение, вращение и масштабирование.

Тема 3. Диаграмма ключей (Dope Sheet) и Редактор графов (Graph Editor)

Теория: Диаграмма ключей. Работа в Редакторе графов. Редактирование кривых.

Практика: Создание анимации куба и сферы – практические задания.

Тема 4. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения

Теория: Опции анимации материала. Опции анимации лампы. Опции анимации окружения.

Практика: Создание анимации материала куба. Анимация маяка.

Тема 5. Модификаторы Subsurf, Array, Bevel, Build

Теория: NURBS-поверхности. Использование NURBS для создания изогнутых форм (поверхностей). Метаформы.

Практика: Создание 3D-тоннеля с использованием NURBS – практические задания.

Тема 6. Модификаторы Mirror, Wave, Boolean Operation

Теория: Зеркальное отображение меш-объектов с помощью модификатора Mirror. Эффект волны: модификатор Wave. Вычитание, добавление и пересечение объектов – Булевы операции.

Практика: Работа с модификаторами Mirror, Wave, Boolean Operation – практические задания.

Тема 7. Настройка частиц, взаимодействие частиц с объектами и силами

Теория: Основные настройки частиц. Панели: Emission, Velocity, Physics, Render, Display. Влияние материалов на частицы: эффект Гало (Halo), параметр Alpha, параметр Z Transparent. Взаимодействие частиц с объектами и силами.

Практика: Создание простого фейерверка, создание эффекта отскока от плоскости; создание эффекта ветра и др.

Тема 8. Связь объектов типа «родитель – потомок»

Теория: Связывание объектов методом «родитель – потомок». Использование объектов со связью «родитель – потомок». Центр объекта. Способы перемещения центральной точки объекта.

Практика: Создание роботизированной руки и др.

Тема 9. Ограничители для камер

Теория: Слежение за объектом. Меню ограничителей Constraints. Ограничитель для камеры Track To.

Практика: Настройка слежения камеры за объектом – практические задания.

Тема 10. Движение по пути и по кривой

Теория: Кривые и пути. Следование по пути. Использование кривых для создания поверхности объекта.

Практика: Создание формы из профиля, вытянутого вдоль кривой, создание пути камеры вокруг формы и др.

Тема 11. Арматура для деформации меша

Теория: «Кости» и «скелет». Использование арматуры для деформации меша. Группы вершин. Анимация арматуры.

Практика: Создание арматуры.

Тема 12. Создание творческого проекта в BGE

Теория: План проекта.

Практика: Создание и анимирование сцены по собственному сценарию, защита проектов.

Тема 13. Итоговое занятие

Практика: Промежуточная диагностика знаний, умений и навыков. Презентация творческих проектов учащихся, отбор работ на итоговую выставку и для участия в выставках, конкурсах.

3. Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати»

Цель: развитие творческих способностей в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D- печати, разработки проектов.

Задачи:

Развивающие:

- развивать интерес к сфере высоких технологий, научно-техническому творчеству, программному обеспечению 3D-моделирования и 3D-печати;
- развивать логическое, креативное мышление, пространственное воображение и объемное видение;
- развивать навыки работы в команде в процессе разработки творческих проектов;
- способствовать развитию интереса к инженерно-техническому образованию;
- способствовать выбору учащимися дальнейшего образовательного маршрута в изучении 3D-технологий.

Воспитательные:

- воспитывать информационную культуру;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу.

Обучающие:

- углубить знания, умения и навыки в изучении 3D-технологий, подготовки и выполнения 3D- печати;
- обеспечить условия для создания моделей объектов, деталей, сборочных конструкций.

Предметные планируемые результаты

Должны знать:

- приемы подготовки и выполнения 3D-печати;
- параметры печати для различных видов пластика.

Должны уметь:

- выполнять настройки 3D-принтера;
- выполнять печать сложных объектов;
- выполнять печать деталей изделия и сборку изделия;
- выполнять творческий проект.

Должны приобрести навык: работы над творческим проектом, содержащий печать сложных объектов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	-	1	Первичная диагностика
2	Устройство 3D-принтера	2	-	2	Опрос
3	Программное обеспечение для 3D-печати	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
4	Проектная деятельность	1	6	7	Наблюдение, защита творческой работы.
5	Конкурсные мероприятия различного уровня организации	-	4	4	Участие в выставках, конкурсах
6	Итоговое занятие	-	3	3	Промежуточная диагностика, выставка
	Итого	5	15	20	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Цель, задачи, содержание модуля. Основные принципы работы с 3D-принтером. Первичная диагностика знаний, умений и навыков.

Тема 2. Устройство 3D-принтера

Теория: Обзор 3D-принтера, подключение 3D-принтера, настройка 3D-принтера. Техника безопасности при работе с 3D-принтером.

Тема 3. Программное обеспечение для 3D-печати

Теория: Программное обеспечение для 3D-печати. Слайсер Cura.

Практика: Настройка параметров печати. Настройка 3D-принтера к печати и печать модели.

Тема 4. Проектная деятельность

Теория: Цели, задачи проектной деятельности. Работа над темой проекта. Подбор информации по выбранной теме.

Практика: Работа над проектом. Практическое выполнение изделия на 3D принтере, защита творческого проекта.

Тема 5. Конкурсные мероприятия различного уровня организации

Практика: Подготовка изделий для участия в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности.

Тема 6. Итоговое занятие

Практика: Промежуточная диагностика знаний, умений и навыков. Презентация творческих проектов учащихся, отбор работ на итоговую выставку. Итоговая выставка, презентация творческих работ.

4. Ресурсное обеспечение программы

4.1. Методическое, информационное обеспечение программы

Педагогические технологии, методы, формы занятий, мероприятия воспитательного характера:

Для реализации программы используются: технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, элементы здоровьесберегающей и информационно-коммуникативной технологий, проектной деятельности. Программа предусматривает использование дистанционных образовательных технологий при проведении отдельных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации учащихся. Применяемые в программе технологии помогают создавать максимально комфортные условия для общения учащихся, их активности и саморазвития. Учащиеся учатся планировать свою деятельность; производить действия; проводить корректировку своей текущей деятельности; представлять свои результаты на выставках, конкурсах; в итоге могут оценить как свою деятельность и конечный результат, так и других учащихся; сделать осознанный выбор будущей профессиональной деятельности технической направленности.

Формы занятий: групповые и индивидуальные.

Используются следующие методы:

- ✓ Словесный: беседа, информационный обзор, объяснение.
- ✓ Наглядный: показ иллюстраций, презентаций, изделий, работа по образцу.
- ✓ Практический: выполнение работы по образцу, по замыслу.
- ✓ Метод проектов.
- ✓ Метод стимулирования и мотивации деятельности.
- ✓ Метод создания благоприятного общения.
- ✓ Метод контроля и самоконтроля.

В рамках реализации программы осуществляется сетевое и межведомственное взаимодействие с другими учреждениями:

№ п/п	Учреждения	Формы взаимодействия
1	МБУ г.о. Тольятти	Презентация программы. Организация и проведение мастер-классов, выставки.
2	ООО фирма «ЛД-Факториал», ООО «Экспонента», ООО «Атланта-плюс», ООО «ADEM – инжиниринг» и др.	Организация и проведение мастер-классов, участие в региональном конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение её в производстве» и др. конкурсных мероприятиях по направленности.

Воспитательная работа ведется на протяжении всего учебного процесса в соответствии с планами учреждения, объединения, ежегодным календарем знаменательных и памятных дат, в форме: культурно-массовых мероприятий, праздников, тематических бесед, участие в выставках, соревнованиях и др.

Ведётся работа с родителями в форме родительских собраний, индивидуальных бесед, на которых обсуждаются учебный план, совместная работа, достижения учащихся.

Педагогический инструментарий оценки эффективности программы:

- ✓ Тестовый материал для итогового контрольного опроса учащихся – отслеживание уровня теоретических знаний учащихся по модулям программы.
- ✓ Тест, изучающий мотивацию учащихся к занятиям компьютерной графикой.
- ✓ Лист оценки «Практические умения и навыки» - отслеживание уровня усвоения практических умений и навыков.
- ✓ Лист оценки «Коммуникативные умения и навыки» - отслеживание уровня развития коммуникативных умений и навыков учащихся.

Учебно-методический комплект:

Вид	Название
Наглядные пособия	Книги, иллюстрации, схемы, образцы моделей
Медиапособия	Программы моделирования, презентации
Раздаточный материал	Инструкции, технологические схемы, задания, тесты, индивидуальные карточки
Учебные пособия, литература для педагога	<ol style="list-style-type: none">1. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие [Текст]/В.П. Большаков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 287с.2. Большаков, В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум [Текст]/В.П. Большаков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2010. -496с.3. Бочков, В., Большаков В.П. Основы 3D-моделирования» [Текст]/ В. Бочков, В.П. Большаков. – СПб.: Питер-Пресс,2013. -356с.4. Кронистер, Д. BlenderBasics: самоучитель, 4 – е издание [Текст]/ Джеймс Кронистер. – Изд-во: Blender – сообщество, 2011. - 416 с.5. Осипа, Дж. 3D-моделирование и анимация лица. Методики для профессионалов [Текст] / Дж. Осипа. - М.: Диалектика, 2016. - 400 с.6. Прахов, А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. [Текст]:/А.А. Прахов – СПб., БХВ-Петербург, 2009. – 413с.7. Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7 [Текст]/ А.А. Прахов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.
Литература для учащихся	<ol style="list-style-type: none">1. Залогова, Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие [Текст]/ Л.А. Залогова. - М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2005. - 212 с.2. Залогова, Л.А. Практикум по компьютерной графике [Текст]/ Л.А. Залогова. - М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2001. – 180с.3. Копосов, Д.Г.Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие [Текст]/ Д. Г. Копосов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256с.4. Костин, В.П. Творческие задания для работы в растровом редакторе [Текст]/ В.П., Костин //Информатика и образование. - 2002 - № 10 - С. 39 - 455. Прахов, А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих [Текст]/ А.А. Прахов - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 253с.6. Кулагин, Б. Ю. Blender 5: от фантазии к реальности [Текст]/БЮ. Кулагин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. -324с.7. Методическое пособие по курсу «Основы 3D-моделирования и

	создания 3D-моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
Интернет-ресурсы	<p>Сайт «3D-моделирование сегодня» [Электронный ресурс]/Электронные данные. - https://3dtoday.ru/blogs/saamec/the-program-blender-from-scratch-or-as-a-week-to-learn-how-to-model-un/ (дата обращения 24.04.21)</p> <p>Форум Блендер 3д [Электронный ресурс]/Электронные данные. - https://blender3d.com.ua/forum/(дата обращения 24.03.20)</p> <p>Дистанционный курс «Основы Blender или Blender для концепт художника» [Электронный ресурс]/Электронные данные. - https://render.ru/ru/course/15235 (дата обращения 14.04.21)</p> <p>Официальный сайт Blender: [Электронный ресурс]/Электронные данные. - https://www.blender.org/</p> <p>1.https://drive.google.com/file/d/1cb-5uqJ3vkgSp4p2r5ufpHIsOTeNkBti/view?usp=sharing</p> <p>2.https://drive.google.com/file/d/1l6XnwI72KhbrhmmccQuEQ8dniUpTjHeR/view?usp=sharing(дата обращения 14.04.21)</p>

4.2. Материально-техническое обеспечение:

- компьютерный класс с современными компьютерами, объединенными в сегмент локальной сети с возможностью выхода в Интернет с каждого рабочего места;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- 3 D -принтер;
- компьютерное программное обеспечение: Blender 2.8*), GIMP (Adobe Photoshop или другие графические редакторы), Media Player Classic (SWF Movie Player, QuickTime-плеер 8 и т.п.);
- Пластик для 3D-печати: PLA, ABS.

4.3. Кадровое обеспечение: реализацию данной программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное, педагогическое) образование по информационным технологиям.

5. Список использованной литературы

1. Абассов, И. Основы трехмерного моделирования [Текст]/ И. Абассов. – СПб.: ДМК-Пресс, 2017. – 186с.
2. Копосов, Д.Г. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие [Текст]/ Д. Г. Копосов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256с.
3. Копосов, Д.Г. 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 1: учебное пособие [Текст]/ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 450с.
4. Копосов, Д.Г. 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 2: учебное пособие [Текст]/ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.- 350с.
5. Серова, М. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн [Текст]/ М. Серова. – М.: Солон-Пресс, 2021.-272 с.
6. Хэсс, Ф. Практическое пособие Blender 3.0. для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж [Текст]/ Ф. Хэсс. – М.: Солон-Пресс, 2022. – 300с.

Приложение 1

Критерии оценки результатов освоения программы «Компьютерная графика» (продвинутый уровень)

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Способ оценки
<p>Теоретические знания: знание</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерфейса редактора Blender; - способов манипуляции объектами; - основных способов редактирования объектов; - настроек материалов, текстур, окружения; - механизмов анимации в Blender; - основных понятий визуализации и анимации. 	<p>Учащийся свободно ориентируется в рабочем пространстве редактора Blende - знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изученные способы манипуляции объектами; - способы их редактирования; - изученные настройки материалов, текстур, окружения; - механизмы анимации. <p>Знает основные понятия визуализации и анимации.</p>	<p>Учащийся знает основные элементы интерфейса редактора Blender:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые из изученных способов манипуляции объектами, редактирования объектов; - основные настройки материалов, текстур; - механизм анимации с помощью ключевых кадров, фрагментарно-скелетную анимацию. <p>Знает основные понятия визуализации и анимации</p>	<p>Учащийся неуверенно ориентируется в основных элементах интерфейса редактора Blender - знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые из изученных способов манипуляции объектами, редактирования объектов; - основные настройки материалов; - механизм анимации с помощью ключевых кадров. <p>Неуверенно ориентируется в основных понятиях визуализации и анимации</p>	<p>Опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Контрольные задания</p>
<p>Практические умения и навыки</p>	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет создавать и редактировать меш-объекты, настраивать материалы и текстуры как меш-объектов, так и окружения; - умеет работать с изученными модификаторами объектов, самостоятельно выбирает нужный модификатор для выполнения поставленной задачи; - умеет работать с системой 	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет создавать и редактировать меш-объекты, настраивать материалы и текстуры как меш-объектов, так и окружения; - умеет работать с модификаторами; - умеет настраивать некоторые из изученных параметров, применять систему частиц на практике; 	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает затруднения в нахождении требуемых команд, инструментов для работы; - умеет создавать и редактировать основные меш-объекты; - умеет настраивать материалы меш-объектов, испытывает трудности в настройке текстур; - умеет работать с некоторыми из изученных 	<p>Наблюдение</p> <p>Контрольные задания</p> <p>Анализ деятельности</p>

	<p>частиц, уверенно применяет ее на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет создавать арматуру меш-объекта; - может самостоятельно создать короткий трехмерный анимационный фильм на выбранную тему, используя все изученные способы создания анимации и настройки визуализации. 	<ul style="list-style-type: none"> - умеет создавать арматуру меш-объекта; - умеет создавать трехмерную анимацию, - анимировать материалы, лампы и настройки окружения; - неуверенно владеет способами создания скелетной анимации. 	<p>модификаторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет настраивать некоторые из изученных параметров системы частиц; - испытывает затруднения при создании арматуры меш-объекта; - владеет, но неуверенно, приемами создания простой трехмерной анимации и способами анимирования материалов меш-объекта. 	
Мотивация	<p>Посещаемость занятий более 90%, высокий интерес к занятиям, целеустремленность, настойчивость в достижении целей и в процессе работы; высокий эмоциональный настрой, активное участие в общественной жизни объединения.</p>	<p>Посещаемость занятий не менее 60%, положительное отношение к учебному процессу, участие в общественной жизни объединения.</p>	<p>Низкий интерес к занятиям, посещаемость занятий менее 40% от общего количества.</p>	<p>Наблюдение Анкетирование</p>
Творческие навыки, творческая активность	<p>Высокая творческая инициатива в работе; творческий поиск в решении поставленных задач; оригинальность мышления; фантазия; качественное и частое участие в конкурсах, выставках; участие в проектной деятельности.</p>	<p>Слабая творческая активность, безынициативность, участие в конкурсах, выставках без энтузиазма и творческой фантазии.</p>	<p>Отсутствие творческой активности, в работе, фантазии, эпизодическое участие в конкурсах.</p>	<p>Наблюдение Анализ творческой работы Анализ участия в конкурсах, выставках и т.д.</p>

Самооценка, самоконтроль	Умеет адекватно оценить свои действия, возможности, способности, постоянно контролирует себя сам, проявляет самостоятельность, самокритичен, обладает навыками самоанализа.	Недостаточное умение адекватно оценивать свои действия и возможности, требуется помощь педагога.	Неумение оценивать свои действия и возможности. Отсутствие самоконтроля, постоянно действует под воздействием внешнего самоконтроля.	Наблюдение, лист самооценки, взаимооценки
Коммуникативные навыки и умения	Проявляет способность к сотрудничеству; умеет слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других людей; умеет выразить собственное мнение, точку зрения; умеет выступать перед аудиторией; уважительно относится к педагогу и другим учащимся	Недостаточное умение слушать педагога, принимать во внимание мнение других людей, выслушивать критику.	Не умение сотрудничать, слушать и слышать педагога и своих сверстников, неумение выступать перед аудиторией.	Наблюдение Тестирование
Учебно-организационные навыки	Умение организовать свое рабочее место; высокие и прочные навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности; аккуратность и ответственность в работе; умение планировать и распределять учебное время	Соблюдение правил техники безопасности, недостаточное умение организации своего рабочего места и распределения учебного времени	Неумение организовать свое рабочее место, нарушение правил техники безопасности, безответственность в работе.	Наблюдение

Педагогический диагностический инструментарий оценки эффективности программы

Тестовый материал для контрольного опроса учащихся

Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в Blender»

- 1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:**
 - a) человек;
 - b) куб;
 - c) треугольник;
 - d) сфера;
 - e) плоскость.
- 2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:**
 - a) перемещение;
 - b) скручивание;
 - c) масштабирование;
 - d) сдавливание;
 - e) вращение;
 - f) сечение.
- 3. С помощью какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:**
 - a) Caps Lock;
 - b) Enter;
 - c) Tab;
 - d) Backspace.
- 4. Какие режимы выделения используются в программе:**
 - a) вершины;
 - b) диагонали;
 - c) ребра;
 - d) грани;
 - e) поверхности.
- 5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:**
 - a) E;
 - b) V;
 - c) B;
 - d) D.
- 6. Как называется изображение, облегчающее форму модели:**
 - a) материал;
 - b) структура;
 - c) текстура;
 - d) оболочка.
- 7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется:**
 - a) текстурная имитация;
 - b) сложная имитация;
 - c) рельефная карта;
 - d) процедурная текстура.
- 8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены, это:**
 - a) Sun;
 - b) Spot;
 - c) Area;
 - d) Point.

9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:

- a) Num Pad 0;
- b) Num Pad 1;
- c) Num Pad 3;
- d) Num Pad 7

10. Клавиша для просмотра результата визуализации:

- a) F1;
- b) F5;
- c) F10;
- d) F12.

Ключ: 1-b,d,e; 2-a,c,e; 3-c; 4-a,c,d; 5-a; 6-c; 7-c; 8-d; 9-a; 10-d.

Модуль 2 «Основы анимации»

1. Представление анимации в виде кривых - графиков функции, где можно менять ход анимации путем изменения формы кривых:

- a) диаграмма ключей;
- b) редактор графов;
- c) система координат;
- d) ключевые кадры.

2. Представление ключей анимации в виде точек, которые могут быть легко скопированы или перемещены:

- a) диаграмма ключей;
- b) редактор графов;
- c) система координат;
- d) ключевые кадры.

3. С помощью какой клавиши создаются ключевые кадры анимации:

- a) E;
- b) I;
- c) T;
- d) V.

4. Какая система используется для анимации персонажей:

- a) арматура;
- b) движение;
- c) вращение;
- d) система мягких тел.

5. Система, которая используется для добавления эффектов к материалам и изображениям на этапе конечного вывода изображения:

- a) вершины;
- b) ключи;
- c) ноды;
- d) объекты.

6. Любой объект, являющийся местом для начала системы частиц, называется:

- a) сеть;
- b) эмиттер;
- c) база;
- d) коллектор.

7. Какой движок используется в Blender для симуляции различных процессов:

- a) Force;
- b) Curve;
- c) Bullet;
- d) Trace.

8. С помощью какого эффекта можно эмулировать поток частиц:

- a) Cloth;
- b) Fluid;
- c) Smoke;
- d) Soft body.

9. Как называется интегрированный движок визуализации в Blender:

- a) Physics;
- b) Render;
- c) Yafray;
- d) Key.

10. Какой язык программирования используется в Blender:

- a) Python;
- b) Pascal;
- c) Basic;
- d) Assembler.

Ключ: 1-b, 2-a, 3-b, 4-a,5-c, 6-b, 7-c, 8-b, 9-c,10-a.

Модуль 3 «Основные технологии 3-D печати»

1. Выстройте этапы быстрого прототипирования в правильном порядке:

- a) Создание цифровой модели
- b) Постобработка модели
- c) Экспорт модели в формат STL
- d) Поиск ошибок в цифровой модели
- e) Печать модели

2. Быстрое прототипирование – это

- a) Процесс быстрого создания опытных образцов или работающей модели системы для демонстрации заказчику или проверки возможности реализации
- b) Процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик
- c) Системы или её части, достаточный для изготовления системы на производстве
- d) Процесс создание электронных трехмерных моделей тел с помощью компьютера
- e) Разновидность системы автоматизированного проектирования

3. Какие материалы применяют в 3д печати?

- a) Пластик ABS
- b) Пластик PLA
- c) Поливинилхлорид
- d) Нейлон
- e) Поликарбонат
- f) Дерево
- g) Металлическая проволока

4. Что такое филамент?

- a) Нить, проволока
- b) Чувствительный элемент экструдера
- c) Заполненная (внутренняя) часть модели
- d) Разновидность материала для 3D-печати

5. Что такое слайсинг?

- a) Скорость движения (скольжения) сопла
- b) Процесс разделения модели на слои и определение траектории движения сопла
- c) Процесс отделения от готовой модели лишнего материала
- d) Процесс сглаживания готовой модели

6. Какие меры можно принять для избегания загибания краев модели при печати

- a) Подогрев стола
- b) Использование специальных подложек на стол
- c) Печать подложки для модели
- d) Уменьшение плотности заполнения модели материалом
- e) Увеличение диаметра сопла

7. Какие действия составляют процесс постобработки модели?

- a) Очистка модели от лишнего материала
- b) Сглаживание модели химическим путем
- c) Сглаживание модели механическим путем
- d) Покраска модели
- e) Исправление цифровой копии модели после испытаний

8. На что влияет диаметр сопла принтера?

- a) На максимальную толщину слоя при печати
- b) На скорость печати
- c) На температуру сопла при печати
- d) На вид материала, который можно использовать при печати

Ключ: 1-a,d,c,e,b; 2 – a; 3 – a, b; 4 – a; 5 – b; 6 – a,b; 7 – b,c; 8 -a

Оценка уровня знаний: 90% выполнения – высокий, 75% выполнения – средний, 50% выполнения - низкий

Тест по изучению мотивации к занятиям компьютерной графикой

Инструкция: Оцените нижеперечисленные мотивы для занятий компьютерной графикой в баллах от 0 до 10 (0-низкий показатель, 10-высокий показатель)

№ п/п	Мотивы для занятий компьютерной графикой	Баллы от 1 до10
1	Интерес к технике, техническому творчеству, информационным технологиям	
2	Развитие наглядно-образного, пространственного, творческого мышления	
3	Самостоятельная индивидуальная и групповая творческая деятельность	
4	Решение нестандартных задач	
5	Интеллектуальное развитие, совершенствование	
6	Игра и развлечение	
7	Положительные эмоции	
8	Участие в конкурсных мероприятиях, проектной деятельности	
9	Приобретение полезных для жизни знаний и умений	
10	Развитие характера и психологических качеств (потребность в успехе, целеустремленность, настойчивость в достижении целей, активное участие в общественной жизни)	

Обработка результатов: по результатам оценок учащихся определяется ведущий мотив занятий компьютерной графикой:

- если количество баллов составляет 7 и более, то мотив ведущий (высокий результат);
- если количество баллов составляет от 4 до 6, то мотив выраженный (средний результат);
- если количество баллов составляет 3 и меньше, то мотив малозначительный (низкий результат).

Лист оценки «Коммуникативные умения и навыки»

№ п/п	Показатели	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Способность к сотрудничеству, умение работать в команде					
2	Умение слышать и слушать педагога, других учащихся					
3	Умение принимать во внимание мнение других людей и выразить собственное мнение					
4	Умение выступить перед аудиторией					
5	Умение идти на компромисс, не конфликтовать					

Обработка результатов:

- по каждому показателю:

1-2 балла – низкий уровень.

3 балла – средний уровень.

4-5 баллов – высокий уровень.

- по программе:

5-11 баллов – низкий уровень.

12-18 баллов – средний уровень.

19-25 баллов – высокий уровень.

Лист оценки «Практические умения и навыки»

№ п/п	Показатели	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Владение операционной системой					
2	Построение 3D-моделей и персонажей					
3	Знание настроек материалов, текстур, окружения					
4	Знание основных способов редактирования объектов					
5	Знание механизмов анимации в Blender					

Обработка результатов:

- по каждому показателю:

1-2 балла – низкий уровень.

3 балла – средний уровень.

4-5 баллов – высокий уровень.

- по программе:

5-11 баллов – низкий уровень.

12-18 баллов – средний уровень.

19-25 баллов – высокий уровень.