

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

Программа принята
на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «31» августа 2020г.

Утверждено
Приказом директора
МБОУ ДО «Родник»
№ 56 «31» августа 2020г.
_____ 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, 2020

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. 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.	Вводное занятие: введение в программу	2	1	1
2.	Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в Blender»	40	11	29
3.	Модуль 2 «Основы анимации»	32	9	23
4.	Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати»	32	10	22
5.	Итоговое занятие	2	-	2
	ИТОГО	108	31	77

2 год обучения

№ п/п	Название модуля, занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Модуль 1 «Основы 3D-моделирования в	42	11	31

	Blender»			
3.	Модуль 2 «Основы анимации»	44	13	31
4.	Модуль 3 «Основные технологии 3D-печати»	18	5	13
5.	Итоговое занятие	2	-	2
	ИТОГО	108	31	77

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

1. Вводное занятие: введение в программу

Теория: Презентация модулей программы «Компьютерная графика» (продвинутый уровень). Демонстрация изделий, изготовленных на 3D-принтере. Техника безопасности на занятиях. Организационные вопросы.

Практика: Игровой практикум: игра – знакомства, игры на сплоченность. Анкетирование, первичная диагностика.

Форма контроля: первичная диагностика.

2. 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	1	1	2	Первичная диагностика
2	Интерфейс Blender.	1	2	3	Наблюдение,

	Перемещение и изменение объектов в Blender				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	29	40	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Цель, задачи, краткое содержание модуля. Правила безопасности труда, организация рабочего места.

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

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.

3. 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 видеофильма 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.

4. 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	-	2	2	Промежуточная диагностика, участие в выставках, конкурсах
	Итого	10	22	32	

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.

5. Итоговое занятие

Практика: Итоговое тестирование. Итоговая выставка. Участие в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности.

Форма контроля: Итоговая выставка, тестирование; участие в конкурсах и других мероприятиях.

2 год обучения

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. Первичная диагностика.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

2. 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	1	1	2	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		11	31	42	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Техника безопасности. 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.

3. 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.

4. 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	-	1	1	Промежуточная диагностика, выставка
	Итого	5	13	18	

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.

5. Итоговое занятие

Практика: Итоговое тестирование. 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.

Помимо образовательной деятельности ведётся воспитательная работа в форме организации досуга детей: праздничные вечера, дни именинника и др.

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

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.

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. Прахов, А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. [Текст]:/А.А. Прахов – СПб., БХВ-Петербург, 2009. – 413с.
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 - 45 5. Прахов, А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих [Текст]/ А.А. Прахов - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 253с.

	<p>6. Кулагин, Б. Ю. Blender 5: от фантазии к реальности [Текст]/БЮ. Кулагин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. -324с.</p> <p>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.</p>
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 24.03.20)</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 14.04.20)</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 14.04.20)</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. Осипа, Дж. 3D-моделирование и анимация лица. Методики для профессионалов [Текст] / Дж. Осипа. - М.: Диалектика, 2016. - 400 с.
6. Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7 [Текст]/ А.А. Прахов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.

Приложение 1

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

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Способ оценки
<p>Теоретические знания: знание - интерфейса редактора Blender; - способов манипуляции объектами; - основных способов редактирования объектов; - настроек материалов, текстур, окружения; - механизмов анимации в Blender; - основных понятий визуализации и анимации.</p>	<p>Учащийся свободно ориентируется в рабочем пространстве редактора Blende - знает: - изученные способы манипуляции объектами; - способы их редактирования; - изученные настройки материалов, текстур, окружения; - механизмы анимации. Знает основные понятия визуализации и анимации.</p>	<p>Учащийся знает основные элементы интерфейса редактора Blender: - некоторые из изученных способов манипуляции объектами, редактирования объектов; - основные настройки материалов, текстур; - механизм анимации с помощью ключевых кадров, фрагментарно-скелетную анимацию. Знает основные понятия визуализации и анимации</p>	<p>Учащийся неуверенно ориентируется в основных элементах интерфейса редактора Blender - знает: - некоторые из изученных способов манипуляции объектами, редактирования объектов; - основные настройки материалов; - механизм анимации с помощью ключевых кадров. Неуверенно ориентируется в основных понятиях визуализации и анимации</p>	<p>Опрос Тестирование Контрольные задания</p>
<p>Практические умения и навыки</p>	<p>Учащийся: - 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>	<p>Учащийся: - 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>	<p>Учащийся: - 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>	<p>Наблюдение Контрольные задания 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) Yafaray;
- 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.