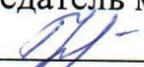


Министерство образования Края  
Филиал АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске  
«Центр цифрового образования детей IT-Куб г. Норильск»

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета

 Н.В. Грицюк

протокол № 12

от «3» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

 Е. А. Дыптан

Приказ № 02-02-59

от «3» июня 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА НА 2024– 2025 уч. год**  
технической направленности  
«3D базовый»

Форма реализации программы – очная

Срок реализации – 1 год

Возраст обучающихся – 13-16 лет

Составитель программы:

**Гнатюк Анастасия Вадимовна,**

педагог дополнительного образования

г. Норильск, 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. НОВИЗНА ДООП	3
1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ ДООП	3
1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ	4
1.4. ЦЕЛЬ ДООП	4
1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП	5
1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП	5
1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП	5
1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ	5
1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ	8
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДООП	9
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	11
6. СВЕДЕНИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ ДООП	13
7. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	14

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D базовый» имеет техническую направленность и разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р; Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Уровень программы – базовый. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение учащимися углубленных знаний в области 3D моделирования. Данная программа знакомит с процедурным моделированием и является продолжением (программой второго года обучения) программы «Основы 3D моделирования».

### **1.1. НОВИЗНА ДООП**

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «3D базовый» заключается в том, что в основе педагогического подхода лежит вытягивающая модель обучения. Перед обучающимися ставятся задачи, заведомо более сложные, чем те, с которыми они сталкивались в своей практике. Это побуждает к поиску информации, анализу и запросу на получение компетенций, а также формирует самостоятельность и ответственность.

В рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся, а также предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

По сравнению с программой первого года обучения, данная программа подразумевает погружение в моделирование на новом уровне, затрагивая неизученные разделы и дополняя полученные знания, а также вводятся новые профессиональные инструменты для организации референсов — PureRef. В процессе освоения программы активно используются такие методики преподавания как мозговой штурм, проектное обучение и эвристическая беседа.

### **1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ ДООП**

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в специалистах, эффективно использующих инженерное и художественное мышление для создания сложных 3D моделей, анимаций или сцен с использованием различных техник и эффектов.

На втором году обучения 3D моделированию в Blender обучающиеся уже имеют опыт работы с основными инструментами программы и знакомы с

основными принципами моделирования. На этом этапе обучения актуальность курса заключается в том, что школьники углубляют свои знания и навыки, изучая более сложные техники и инструменты моделирования, такие как процедурное моделирование, изучают систему шейдеров и геонод.

Работа с более сложными задачами и проектами в Blender на втором году обучения способствует развитию творческого мышления обучающихся, помогает им проявить свою индивидуальность и экспериментировать с различными подходами к моделированию. Все это позволяет создавать более качественные и профессиональные 3D модели и анимации, что может быть полезно как для учебных, так и для профессиональных целей. Кроме того, в современном мире спрос на специалистов по 3D моделированию и анимации по-прежнему высок, поэтому умение работать с Blender может открыть обучающимся двери к интересным карьерным возможностям в различных областях, таких как архитектура, игровая индустрия, реклама и мультимедиа.

### **1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ**

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. Принцип изложения учебного материала — от простого к более сложному, в ходе занятий обучающиеся шаг за шагом осваивают расширенный пакет возможностей редактора, получают знания художественных приемов и углубляют навыки работы за компьютером.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности. Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности. Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа. Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой – интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

### **1.4. ЦЕЛЬ ДООП**

**Цель** программ — дать учащимся углублённые знания для получения новых навыков в области 3D моделирования в Blender, развить навыки процедурного моделирования.

**Задачи программы:**

1. Освоение продвинутых техник и инструментов 3D моделирования в Blender.
2. Создание сложных 3D моделей, анимаций или сцен с использованием различных техник и эффектов.
3. Работа над реальными проектами или заданиями, которые требуют применения знаний и навыков, полученных на первом году обучения.
4. Изучение дополнительных возможностей текстурирования, освещения и рендеринга в Blender для создания качественных визуализаций.
5. Развитие творческого мышления и способностей обучающихся через работу над сложными проектами.
6. Стимулирование интереса и мотивации обучающихся к проектной деятельности и работе в команде.

Выполнение цели и поставленных задач позволит обучающимся успешно справиться с более сложными заданиями, улучшить свои навыки и подготовиться к будущей профессиональной деятельности в области 3D моделирования.

### **1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП**

Программа «3D базовый» рассчитана на обучающихся 13-16 лет.

### **1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП**

Набор на программу осуществляется в соответствии с Положением о наборе в Филиал АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске.

Поступающий на программу должен закончить освоение программы первого года обучения «Основы 3D моделирования», либо владеть базовыми умениями работы в 3D редакторе Blender (работа с примитивами, создание базовых объектов, текстурирование и работа с материалами, скульптингом, анимацией, настройки освещения и рендера).

Набор на программу осуществляется по результатам тестирования и очного собеседования.

### **1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП**

Программа рассчитана на 1 учебный год. Нагрузка на обучающегося составляет 144 часа за весь период обучения.

### **1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебные занятия проходят в очной форме. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час - 40 минут) с обязательным перерывом.

**Формы проведения занятий:** беседы, практические занятия, самостоятельная работа, викторины, проекты, демонстрация. Использование метода проектов способствует развитию учащихся навыков самостоятельной постановки задач, выбора оптимальных решений, самостоятельного достижения поставленных целей и анализа полученных результатов с точки зрения решения

задачи. Программой предусмотрены методы обучения: объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые (вариативные задания), творческие, практические.

### **1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

В результате освоения программы учащиеся:

1. Сформируют навыки применения продвинутых техник и инструментов 3D моделирования в Blender.
2. Приобретут навыки создания сложных 3D моделей, анимаций и сцен с использованием различных техник и эффектов.
3. Получат опыт работы над реальными проектами или заданиями, в т.ч. в рамках участия в хакатонах и конкурсах, которые требуют применения знаний и навыков, полученных на первом году обучения.
4. Изучат дополнительные возможности текстурирования, освещения и рендеринга в Blender для создания качественных визуализаций.
5. Разовьют творческое мышление и способности через работу над сложными проектами.
6. Повысят интерес и мотивацию к проектной деятельности и работе в команде.

Для отслеживания образовательных результатов после каждого раздела программы предусмотрен текущий контроль в форме теоретического тестирования и самостоятельной практической работы. В качестве итоговой аттестации по программе проводится защита творческого проекта.

**Критериями оценки теоретических знаний являются:** степень усвоения теоретического материала, глубина, широта и системность теоретических знаний, понимание принципа поэтапности в моделинге.

**Критериями уровня овладения практическими умениями и навыками являются:** разнообразие умений и навыков, качество творческих проектов учащихся — грамотность исполнения с технической точки зрения, использование творческих элементов, различных подходов и методов создания моделей.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Персонажи (30 часов)</b>					
1.1	Дизайн персонажей, принципы создания персонажей.	6	2	4	
1.2	Низкополигональные персонажи, алгоритм и методики создания.	16	4	12	
1.3	Текущий контроль по разделу «Персонажи».	8	2	6	Фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная работа
<b>Раздел 2. Шейдеры (38 часов)</b>					
2.1	Введение в шейдеры и их роль в создании эффектов и материалов в Blender.	12	6	6	
2.2	Основные виды шейдеров и их соединения.	20	6	14	
2.3	Текущий контроль по разделу «Шейдеры».	6	2	4	Фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная работа
<b>Раздел 3. Геоноды (42 часа)</b>					
3.1	Введение в геометрические ноды.	12	4	8	
3.2	Создание сложных эффектов с помощью геометрических нод	22	4	18	
3.3	Текущий контроль по разделу «Геоноды».	8	2	6	Фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная работа
<b>Раздел 4. Симуляции (18 часов)</b>					
4.1	Введение в симуляции и волюметрику.	4	4	0	
4.2	Physics и реалистичные эффекты.	12	2	10	
4.3	Текущий контроль по разделу «Симуляции»	2	2	0	тестирование
<b>Раздел 5. Разработка и защита итогового проекта (16 часов)</b>					
5.1	Создание итогового проекта	14	2	12	
5.2	Защита проектов	2	2	0	Публичная защита
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>46</b>	<b>98</b>	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДООП

#### Раздел 1. Персонажи (30 часов)

**Тема 1.1** Дизайн персонажей, принципы создания персонажей. (6 часов).

**Теория:** Дизайн, стиль и среда, антропоморфные существа, механизмы, форма, цвет и силуэт.

**Практическая работа:** Заливка силуэтов, чтение общего силуэта. Игра «Угадай кто».

**Тема 1.2** Низкополигональные персонажи, алгоритм и методики создания. (16 часов).

**Теория:** Понятие низкополигонального моделирования и его преимущества. Особенности создания персонажей с низким полигонажом. Анатомия и пропорции. Введение в риггинг и позирование.

**Практическая работа:** Создание болванки персонажа, применение саб-дивижн-моделирования для придания формы, детализация, риггинг.

**Текущий контроль по разделу:** Фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная работа (8 часов).

#### Раздел 2. Шейдеры (38 часов)

**Тема 2.1** Введение в шейдеры и их роль в создании эффектов и материалов в Blender. (12 часов).

**Теория:** Определение шейдера и его функций. Значение шейдеров для визуализации объектов. Обзор основных шейдеров в Blender и их функциональности.

**Практическая работа:** знакомство с интерфейсом окна шейдеров, созданием узлов, групп.

**Тема 2.2** Основные виды шейдеров и их соединение. (20 часов).

**Теория:** Знакомство с типами и видами узлов, основные узлы: Diffuse Shader, Glossy Shader, Transparent Shader, Emission Shader, Principled BSDF Shader, Subsurface Scattering Shader, Toon Shader, Velvet Shader, Anisotropic Shader, Glass Shader, Translucent Shader, Hair Shader, Volume Scatter Shader, Volume Absorption Shader.

**Практическая работа:** практикум по созданию сложных материалов, комбинирование шейдеров.

**Текущий контроль по разделу:** Фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная работа (6 часов).

#### Раздел 3. Геоноды (42 часа)

**Тема 3.1** Введение в геометрические ноды. (12 часов).

**Теория:** Понятие геометрических нод и их применение в Blender, основные принципы работы с геометрическими нодами. Основные инструменты и функции геометрических нод

**Практическая работа:** знакомство с интерфейсом окна геонод, созданием узлов, групп.

**Тема 3.2** Создание сложных эффектов с помощью геометрических нод (22 часов).

**Теория:** Использование "Boolean" нод для выполнения булевых операций над объектами, "Displacement" нод для создания детализации на поверхности объектов. Работа с "Proximity" и "Attribute Proximity" нодами для взаимодействия объектов на основе их расположения. Композиция геометрических нод: создание сложных сценариев с использованием нескольких геометрических нод. Применение "Group" нод для организации и повторного использования узлов. Создание абстрактных форм и текстур с помощью геометрических нод.

**Практическая работа:** Разработка процедурных моделей и эффектов с использованием узлов.

**Текущий контроль по разделу:** тестирование (2 часа).

#### **Раздел 4. Симуляции (18 часов)**

**Тема 4.1** Введение в симуляции и волюметрику. (4 часа).

**Теория:** Обзор понятий симуляций и волюметрии в Blender. Принципы создания.

**Практическая работа:** интерфейс и знакомство с применением.

**Тема 4.2** Physics и реалистичные эффекты. (12 часов).

**Теория:** Применение симуляций и волюметрии для создания реалистичных эффектов. Основные инструменты и функции для симуляций: использование "Physics" нод для создания физических симуляций (жидкости, ткани, волосы). Настройки параметров симуляций (плотность жидкости, жесткость ткани, длина волос) Использование "Volume" нод для работы с трехмерными волюметрическими данными. Применение шумовых текстур и градиентов. Применение "Texture" нод для наложения текстур на волюметрические объекты.

**Практическая работа:** Создание анимации жидкости, ткани, дыма с помощью физических симуляций. Разработка волюметрических эффектов (облака, туман, огонь).

**Текущий контроль по разделу:** Фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная работа (2 часа).

**Раздел 5. Разработка и защита итогового проекта (16 часов).**

## **Тема 5.1** Создание итогового проекта (14 часов).

### **План работы** над проектом:

1. Подбор референсов на тему итогового проекта.
2. Сбор основных референсов на доску.
3. Проработка композиции.
4. Блокинг.
5. Детализация.
6. Работа с окружением.
7. Материалы и текстурирование.
8. Настройки освещения.
9. Настройки рендера.

## **Тема 5.2** Защита проектов (2 часа).

### **План защиты** проекта:

1. Тема проекта.
2. Обоснование выбора темы.
3. Демонстрация референсов.
4. Пайплайн моделинга.
5. Показ рендера.

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Помещения для аудиторных и практических занятий обучающихся должны быть оснащены столом для обучающегося, стулом, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет, МФУ, доской с маркером, интерактивной доской и графическими планшетами.

Необходимое программное обеспечение на персональных ноутбуках включает в себя: операционную систему Windows 10 и выше, пакет программ MS OFFICE, ПО Blender.

#### 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А. Прахов. - М.: БХВ-Петербург, 2015. - 272 с.
2. Прахов, А. Самоучитель Blender 2.6 / Андрей Прахов. - М.: БХВ-Петербург, 2021. - 856 с
3. Blender 3D: Characters, Machines, and Scenes for Artists Published by Packt Publishing Ltd. 303 с. 2016 Andrea, Maria Wagner Blender Passagier (+ CD) / Andrea Maria Wagner. - М.: Ernst Klett Sprachen, 2012. - 406 с.
4. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing 15 Ltd. 2015 – 498 pp

##### Электронные ресурсы:

1. Сайт [render.ru](http://render.ru)
2. Сайт [Junior3d.ru](http://Junior3d.ru)

#### 6. СВЕДЕНИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ ДООП

**Гнатюк А.В.** педагог дополнительного образования, преподаватель по направлениям «Основы 3D моделирования». Образование среднее специальное, Норильский педагогический колледж, факультет дошкольной педагогики. Студент Тольяттинского педагогического университета.

#### 7. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Приложение №1

##### Текущий контроль по разделу «Персонажи»

Вопрос	Варианты ответов
Что такое низкополигональный персонаж?	а) Персонаж с очень высоким разрешением б) Персонаж с минимальным количеством полигонов в) Персонаж с большим количеством текстур

Какой инструмент в Blender позволяет создавать базовую форму персонажа?	a) Sculpt Mode b) Edit Mode c) Object Mode
Какие принципы следует придерживаться при создании низкополигонального персонажа?	a) Максимальное количество деталей и полигонов b) Минимальное количество деталей и полигонов, сохраняя при этом форму и пропорции c) Использование только текстур для детализации персонажа
Какие инструменты в Blender помогают оптимизировать геометрию низкополигонального персонажа?	a) Decimate Modifier, Remesh Modifier b) Subdivision Surface Modifier, Bevel Modifier c) Mirror Modifier, Array Modifier
Как можно добавить дополнительные детали к низкополигональному персонажу без увеличения количества полигонов?	a) Использовать текстуры b) Применить Subdivision Surface Modifier c) Добавить новые полигоны вручную
Какие шаги нужно предпринять перед экспортом низкополигонального персонажа для игры или анимации?	a) Применить все модификаторы и преобразовать в меш b) Удалить все текстуры c) Увеличить количество полигонов для лучшей детализации
Как можно использовать UV-развертку для низкополигонального персонажа?	a) Для управления текстурами на модели b) Для увеличения количества полигонов c) Для добавления новых деталей на модель
<p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>b) Персонаж с минимальным количеством полигонов</li> <li>b) Edit Mode</li> <li>b) Минимальное количество деталей и полигонов, сохраняя при этом форму и пропорции</li> <li>a) Decimate Modifier, Remesh Modifier</li> <li>a) Использовать текстуры</li> <li>a) Применить все модификаторы и преобразовать в меш</li> <li>a) Для управления текстурами на модели</li> </ol>	

## Текущий контроль по разделу «Шейдеры»

### Приложение №2

1. Что такое шейдеры в Blender?	a) Программы для создания анимации b) Программы для рендеринга изображений c) Программы для создания материалов и текстур
2. Какие типы шейдеров существуют в Blender?	a) Вершинные, фрагментные, геометрические b) Световые, теневые, отражающие c) Материальные, текстурные, окружающие

3. Как можно создать новый шейдер в Blender?	а) Используя Python скрипты б) Используя встроенный Shader Editor в) Используя только предустановленные шейдеры
4. . Какие возможности предоставляет Shader Editor в Blender?	а) Визуальное создание и настройка шейдеров б) Только просмотр существующих шейдеров в) Создание анимации без использования ключевых кадров
5. Что такое униформы (uniforms) в шейдерах?	а) Переменные, которые не могут быть изменены внутри шейдера б) Переменные, которые могут быть изменены внутри шейдера в) Переменные, которые автоматически выравниваются в шейдере
6. Как можно использовать текстуры в шейдерах?	а) Для добавления цвета и деталей на модель б) Только для освещения сцены в) Для изменения формы модели
7. Как можно применить шейдер к объекту в Blender?	а) Просто перетащить его на объект б) Назначить его как материал объекту в) Настроить его в свойствах объекта
<p>Ответы:</p> <p>1. в) Программы для создания материалов и текстур</p> <p>2. а) Вершинные, фрагментные, геометрические</p> <p>3. б) Используя встроенный Shader Editor</p> <p>4. а) Визуальное создание и настройка шейдеров</p> <p>5. а) Переменные, которые не могут быть изменены внутри шейдера</p> <p>6. а) Для добавления цвета и деталей на модель</p> <p>7. б) Назначить его как материал объекту</p>	

### Текущий контроль по разделу «Геоноды»

Приложение №3

Вопрос	Варианты ответов
Что такое геометрические ноды в Blender?	а) Ноды для создания анимации б) Ноды для работы с геометрией объектов в) Ноды для создания материалов
Какие операции можно выполнять с помощью геометрических нод в Blender?	а) Изменение формы объектов, вычисление расстояний, создание поверхностей б) Создание анимации, добавление света, настройка текстур в) Управление камерой, изменение цвета объектов, настройка отражений

Как можно соединить геометрические ноды в Shader Editor в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Просто перетащить их друг к другу</li> <li>b) Использовать специальные соединительные линии</li> <li>c) Нельзя соединить геометрические ноды</li> </ul>
Какие типы геометрических нод существуют в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Узлы для изменения формы объектов, узлы для создания поверхностей, узлы для вычисления расстояний</li> <li>b) Узлы для добавления света, узлы для текстур, узлы для анимации</li> <li>c) Узлы для управления камерой, узлы для изменения цвета объектов, узлы для отражений</li> </ul>
Какие возможности предоставляют геометрические ноды в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Изменение формы объектов, создание сложных поверхностей, вычисление расстояний</li> <li>b) Только просмотр геометрии объектов</li> <li>c) Создание анимации без использования ключевых кадров</li> </ul>
Как можно использовать геометрические ноды для модификации объектов?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Добавляя их к материалам объектов</li> <li>b) Применяя их к самим объектам</li> <li>c) Только через Python скрипты</li> </ul>
Какие преимущества дает использование геометрических нод в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Большая гибкость при работе с геометрией объектов, возможность создания сложных эффектов</li> <li>b) Увеличение скорости рендеринга сцены</li> <li>c) Упрощение процесса создания анимации</li> </ul>
<p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. b) Ноды для работы с геометрией объектов</li> <li>2. a) Изменение формы объектов, вычисление расстояний, создание поверхностей</li> <li>3. a) Просто перетащить их друг к другу</li> <li>4. a) Узлы для изменения формы объектов, узлы для создания поверхностей, узлы для вычисления расстояний</li> <li>5. a) Изменение формы объектов, создание сложных поверхностей, вычисление расстояний</li> <li>6. b) Применяя их к самим объектам</li> <li>7. a) Большая гибкость при работе с геометрией объектов, возможность создания сложных эффектов</li> </ol>	

### Текущий контроль по разделу «Симуляция»

#### Приложение №4

Вопрос	Окно
Что такое симуляции в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Процесс создания анимации с помощью ключевых кадров</li> <li>b) Использование физических законов для моделирования поведения объектов</li> <li>c) Процесс создания текстур и материалов для объектов</li> </ul>

Какие виды симуляций можно создавать в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Симуляции жидкости, твердых тел, тканей и волос</li> <li>b) Симуляции анимации персонажей, симуляции света, симуляции звука</li> <li>c) Симуляции анимации камеры, симуляции текстур, симуляции частиц</li> </ul>
Какие инструменты в Blender используются для создания симуляций?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fluid Simulation, Cloth Simulation, Rigid Body Simulation</li> <li>b) Sculpt Mode, Texture Painting, UV Mapping</li> <li>c) Camera Tracking, Motion Tracking, Video Editing</li> </ul>
Что такое волюметрика в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Создание текстурных эффектов для объектов</li> <li>b) Моделирование объемных объектов с помощью вокселей</li> <li>c) Использование шейдеров для создания объемных эффектов</li> </ul>
Какие возможности предоставляет волюметрика в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Создание реалистичных облаков, дыма, огня</li> <li>b) Только изменение цвета объектов</li> <li>c) Управление физическими свойствами объектов</li> </ul>
Как можно использовать волюметрические эффекты в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Добавляя специальные текстуры к объектам</li> <li>b) Создавая объемные материалы с помощью шейдеров</li> <li>c) Применяя физические законы к объектам</li> </ul>
Какие преимущества дает использование симуляций и волюметрики в Blender?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Возможность создания реалистичных эффектов, улучшение визуального качества проектов</li> <li>b) Увеличение скорости рендеринга сцены</li> <li>c) Упрощение процесса анимации объектов</li> </ul>
<p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. b) Использование физических законов для моделирования поведения объектов</li> <li>2. a) Симуляции жидкости, твердых тел, тканей и волос</li> <li>3. a) Fluid Simulation, Cloth Simulation, Rigid Body Simulation</li> <li>4. b) Моделирование объемных объектов с помощью вокселей</li> <li>5. a) Создание реалистичных облаков, дыма, огня</li> <li>6. b) Создавая объемные материалы с помощью шейдеров</li> <li>7. a) Возможность создания реалистичных эффектов, улучшение визуального качества проектов</li> </ol>	