

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»  
и.о. директора института культуры,  
истории и права /И.А. Карпачева



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.02.06 3D моделирование и визуализация

**Направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика)

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** культуры, истории и права

**Кафедра:** дизайна, художественного образования и технологий

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр/триместр	5, 6		

Лекции	32		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	32		
в т. ч. практическая подготовка			
Формы промежуточной аттестации	экзамен 5, 6 сем. - 0,6		
Контроль	18		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	61,4		

**Всего часов:** 144

**Трудоемкость:** 4 зачетных единицы.

Разработчик рабочей программы: доцент Соломенцева С.Б.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** развитие у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ информации и применять системный подход для решения поставленных задач средствами компьютерной 3d-графики; формирование способности осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных компьютерных образовательных технологий, обеспечивающих достижение метапредметных, предметных и личностных результатов.

### Задачи изучения дисциплины

- Изучить виды трехмерных компьютерных технологий.
- Исследовать основы 3d-моделирования.
- Изучить историю и перспективы развития 3d-моделирования.
- Сформировать навыки создания 3d-объектов.
- Научить выполнять визуализацию объектов и сцен.
- Научить создавать эффекты движения, освещения и рендеринга.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методы поиска информации и работы с ней;</li><li>– сущность системного подхода.</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– современные методы поиска информации и работы с ней;</li><li>– сущность системного подхода к решению поставленных задач средствами компьютерной 3d-графики;</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению;</li><li>– находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски.</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по её решению средствами компьютерной 3d-графики;</li><li>– находить различные варианты решения задачи с помощью компьютерной 3d-графики, оценивать их преимущества и риски;</li></ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи;</li><li>– навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок.</li></ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками оценивания созданных проектов;</li><li>– навыками логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок о выполненных проектах;</li></ul>

ПКС-1	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы частных(ой) методик(и) обучения по дисциплине согласно направленности (профилям) Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика);</li> <li>– характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения дисциплине, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика) (согласно ФГОС и примерной учебной программы);</li> <li>– современные образовательные технологии и методические закономерности их выбора;</li> <li>– методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения дисциплине, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика);</li> </ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы методик обучения по дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика);</li> <li>– характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования;</li> <li>– современные образовательные 3d-технологии и методические закономерности их выбора;</li> <li>– методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика);</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать рабочую программу по дисциплине, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика);</li> <li>– проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации внеурочной деятельности обучающихся по дисциплине, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика) обеспечивающие достижение метапредметных, предметных и личностных результатов;</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать рабочую программу по дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика);</li> <li>– проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации внеурочной деятельности обучающихся по дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования, обеспечивающие достижение метапредметных, предметных и личностных результатов;</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обучения по дисциплине, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика) и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, воз-</li> </ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обучения по дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых, технической обеспе-</li> </ul>

	<p>раста и образовательных потребностей обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся;</li> <li>– методами контроля, оценки и коррекции результатов обучения по дисциплине, согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика).</li> </ul>	<p>ченности образовательной организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными компьютерными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся;</li> <li>– методами контроля, оценки и коррекции результатов обучения по дисциплине, направленной на изучение 3d-моделирования согласно направленности (профилям), Художественное образование, Дополнительное образование (цифровая графика).</li> </ul>
--	--	--

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу**

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. 3D-моделирование: теория и история.</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>14</b>
1.	<b>Тема 1. Введение в 3D-моделирование и визуализацию.</b> Каркасные, поверхностные и твердотельные модели. Использование 3D-моделирования в профессиональной сфере.	8	2	2		4
2.	<b>Тема 2. История 3D-моделирования.</b> Математические основы 3D-графики. Системы автоматизированного моделирования 3D-объектов XX века. Перспективные направления развития 3D-моделирования XXI века.	14	4	4		6
3.	<b>Тема 3. Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования.</b> Коммерческое и открытое программное обеспечения для 3D-моделирования.	8	2	2		4
	<b>Раздел 2. Возможности использования 3D-моделирования на основе шаблонов.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>
4.	<b>Тема 4. Создание трехмерных дизайн-проектов с использованием коллекции шаблонов объектов.</b> Интерфейс программы с открытым	8	2	2		4

	исходным кодом Sweet Home 3D. Создание нового дизайн-проекта. Импорт плана. Создание объемных объектов и редактирование их параметров.					
5.	<b>Тема 5. Детализация и визуализация трехмерных дизайн-проектов, созданных с использованием шаблонов.</b> Импорт оборудования из встроенной коллекции шаблонов. Импорт моделей из внешних архивов. Поддерживаемые форматы 3D-файлов. Настройка 3D-просмотра. Разработка виртуального визита. Дополнительные возможности: добавление размеров, текста и т.д.	10	2	2		6
	<b>Раздел 3. Основы создания авторских 3D-объектов.</b>	<b>14,7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>6,7</b>
6.	<b>Тема 6. Последовательность разработки 3D-объектов.</b> Концепция последовательной реализации дизайн-проектов. Создание объектов: линии, поверхности, конструкционные линии, инструменты формообразования.	7	2	2		3
7.	<b>Тема 7. Детализация и визуализация 3D-проектов.</b> Назначение и возможности контрольной панели. Создание рельефа местности. Вставка векторного изображения. Наложение материалов. Создание источников света и тени.	7,7	2	2		3,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 5 семестр</i>	72	16	16		30,7
	<b>Раздел 4. Основы 3D-моделирования в программном комплексе с открытым исходным кодом Blender.</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>12</b>
8.	Тема 8. Обзор интерфейса Blender и работа с файлами.	8	2	2		4
9.	Тема 9. Простое моделирование с Mesh.	8	2	2		4
10.	Тема 10. Кривые, поверхности NURBS.	8	2	2		4
	<b>Раздел 5. Визуализация в Blender.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
11.	Тема 11. Материалы и текстуры.	8	2	2		4
12.	Тема 12. Создание физических свойств объектов в Blender.	8	2	2		4
	<b>Раздел 6. Создание эффектов</b>	<b>22,7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>10,7</b>

	<b>движения, освещения и рендеринга в Blender.</b>					
13.	Тема 13. Основы анимации в Blender.	8	2	2		4
14.	Тема 14. Свет, камеры и окружение.	7	2	2		3
15.	Тема 15. Система рендеринга Blender.	7,7	2	2		3,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 6 семестр</i>	72	16	16		30,7
	в т. ч. практическая подготовка					
	<b>ИТОГО:</b>	144	32	32		61,7

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания и др.

#### **Типовой вариант контрольной работы в тестовой форме**

**1. Как называется этап моделирования 3d-объекта, в ходе которого происходит формирование теоретической концепции на основе поиска, исследования и анализа данных о предполагаемых функциях объекта, его облике?**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) технологическая разработка
- b) коллажирование
- c) экономический расчет
- d) предпроектный анализ





**2. Как называется объект, который не имеет собственной геометрии, но может менять геометрию других 3d-объектов?**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) модификатор
- b) сплайн
- c) полигон
- d) камера

**3. Какое изображение на панели инструментов используется для выделения объектов?**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

#### 4. Что такое виртуальная камера?

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) двухмерные изображения, генерируемые программой или загруженные графического файла
- b) создание математической модели сцены
- c) объект без геометрии, имеющий угол обзора, который позволяет задать определенный ракурс
- d) все ответы верные

#### 5. Этап моделирования целью которого является демонстрация и сравнительный анализ возможных вариантов цвето-пластического, композиционного и стиливого своеобразия проектируемого 3d-объекта называется:

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) техническое конструирование
- b) структурирование
- c) эскизирование
- d) составление технологической схемы

#### 6. Какие методы не используются для визуализации 3d-объектов?

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) художественно-графические методы
- b) вербальные методы
- c) методы макетирования
- d) методы компьютерного 3d-моделирования

#### 7. Трёхмерная графика – это раздел компьютерной графики, совокупность приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для:

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) создания объёмных объектов
- b) изображения черно-белых рисунков
- c) создания растровых примитивов

- d) изображения цветных эскизов

**8. К недостаткам трёхмерной компьютерной графики можно отнести:**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) малый размер сохраняемого файла
- b) невозможность рассмотреть объект в натуральную величину на экране
- c) необходимость значительных системных и аппаратных ресурсов для работы
- d) необходимость постоянного доступа к сети «Интернет»

**9. Какой графический редактор предназначен для создания пространственных 3D-моделей?**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) Inkscape
- b) Blender
- c) GIMP
- d) CorelDraw

**10. Какой параметр не характерен для программного обеспечения с открытым исходным кодом, предназначенного для создания трёхмерной графики?**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

- a) отсутствие лицензионных ограничений
- b) возможность самостоятельной модификации программ
- c) кроссплатформенность
- d) высокая стоимость программного обеспечения

**11. Дополните определение:**

Процесс создания визуального эффекта движения 3d-объекта средствами компьютерной графики называется \_\_\_\_\_.

**12. Установите соответствие терминов, используемых при создании трехмерных объектов и их определений:**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. Сцена             | a) способ указания местоположения объектов по отношению к другим объектам |
| 2. Ось               | b) совокупность моделей, анимации, материалов, источников света и камер   |
| 3. Система координат | c) линия, проведенная в определенном направлении                          |

**13. Дополните определение:**

Состояние покоя, равновесия формы 3d-объекта, устойчивость геометрической основы – это статика, а зрительное восприятие движения, стремительности формы – это \_\_\_\_\_.



**14. Установите соответствие средств гармонизации композиции сложных 3d-объектов и их определений:**

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1. Симметрия    | a) соразмерность объекта с человеком, другими объектами, архитектурным и природным окружением               |
| 2. Ритм         | b) принцип организации формы, основывающийся на отсутствии симметрии элементов, создающий ощущение движения |
| 3. Асимметрия   | c) повторение или чередование элементов композиции  |
| 4. Масштабность | d) свойство композиции, которое обеспечивает предельно четкое зрительное равновесие формы                   |

**15. Восстановите логическую последовательность разработки трехмерного объекта с использованием средств компьютерной графики:**

- |    |  |
|----|--|
| 1. | a) создание 3d объекта из примитивов         |
| 2. | b) создание освещения                        |
| 3. | c) наложение базовых материалов на 3d объект |
| 4. | d) формулирование замысла, концепции проекта |

**16. Установите соответствие свойства формы 3d-объекта и её качества:**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. Структурность | a) качество формы, определяемое отражением на её поверхности внутренней конструкции                               |
| 2. Тектоничность | b) качество формы, в композиции которой четко и глубоко раскрыта определенная художественная идея                 |
| 3. Гибкость      | c) качество формы, которое выражается в соподчиненности структурных элементов композиции                          |
| 4. Целостность   | d) качество формы, которое выражается в зрительном или механическом видоизменении (вращении, сдвиги и т.д.) формы |

**17. Установите соответствие программного обеспечения для виртуального моделирования и его характеристик:**

1. 3ds Max

a) является свободно распространяемым программным обеспечением с открытым исходным кодом

b) для корректной работы требуются значительные аппаратные и системные ресурсы

2. Blender

c) небольшой размер, по сравнению с другими пакетами для 3d моделирования

d) высокая стоимость программного обеспечения

**18. Установите соответствие команд, используемых в 3d-редакторе Blender и выполняемых ими действий:**

1. Команда «импортировать»

a) предоставляет инструменты для управления предварительным просмотром блоков данных (обновить, сгенерировать и др.)

2. Команда «блокировать интерфейс»

b) позволяет вставлять нужный объект или материал из ранее созданных файлов в других 3D-программах в текущую сцену

3. Команда «рендеринг аудио»

c) позволяет блокировать интерфейс во время рендеринга, чтобы оставить больше памяти системе рендеринга

4. Команда «предпросмотр данных»

d) позволяет сжимать аудио из сцены в аудиофайл

**19. Установите соответствие изображения инструмента, используемого в 3d-редакторе Blender и выполняемые им функции:**



a) переместить выделенный объект или группу объектов



b) изменить масштаб выделенных элементов



c) измерить расстояние или углы



d) повернуть выделенные элементы

**20. Установите соответствие термина, используемого в виртуальном 3d-моделировании и его определения:**

1. Масштабирование

a) изобразительное искажение про-

- |                    |  |
|--------------------|--|
|                    | порций и формы реальных тел при их визуальном восприятии             |
| 2. Экструдирование | b) создание двухмерного цифрового растрового изображения из 3d сцены |
| 3. Рендеринг       | c) изменение размера цифрового изображения с сохранением пропорций   |
| 4. Перспектива     | d) вытягивание или выдавливание выделенных элементов                 |

### **Примерная тематика рефератов**

1. Этапы внедрения компьютерных технологий в моделирование арт-объектов.
2. Перспективные направления развития 3d-компьютерных технологий.
3. Особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений в сфере 3d-моделирования.
4. Современные требования к разработке программ мониторинга образовательных результатов обучающихся.
5. Методы дизайн-моделирования 3d-объектов, принципы комбинаторного решения.
6. 3d-дизайн и современный образ жизни.
7. Современное виртуальное моделирование объектов как способ межкультурной коммуникации.
8. Предпроектный и проектный анализ в 3d-дизайне.
9. Анализ программных продуктов для виртуального 3d-моделирования.
10. Современные тенденции и направления развития методик виртуального моделирования.
11. Интеграция 3d-технологий в фотографию.
12. Интеграция 3d-моделирования в дизайн костюма.
13. 3d-стереограммы как вид современного искусства.
14. История создания и развития компьютерного 3d-моделирования.
15. Перспективные направления развития компьютерного 3d-моделирования.
16. Современные разработки в области 3d-дисплеев.
17. Современные разработки в области 3d-принтеров.
18. Сравнительный анализ универсальных пакетов 3d-графики.
19. Связь трехмерной графики с физическим представлением 3d-объектов.
20. Основные принципы демонстрации фильмов в формате 3-d, 4-d и 5-d.

### **Примерная тематика творческого задания**

1. На основе анализа данных о предполагаемых функциях 3d-объекта, его облике и расположении выполнить предпроектный анализ и сформировать теоретическую концепцию. Описать принципы 3d-моделирования и особенности формообразования, предлагаемые к применению в ходе реализации проекта.

2. Создать фор-эскиз (набросок), отражающий объемное и колористическое решение проектируемого 3D-объекта, его пластику. Формат А3 или А4, техника – черно-белая или цветная графика.
3. В соответствии разработанной концепцией, используя приемы перемещения, вращения, моделирования и т.д. создать виртуальную 3D-модель объекта. Техника – компьютерная 3D-графика.
4. Для придания большей реалистичности выполнить текстурирование (наложение материалов) на 3D-объект. Техника – компьютерная 3D-графика.
5. Для целостного восприятия созданного 3D-объекта создать освещение, предварительно выбрав наиболее выигрышные точки наблюдения, уровни яркости, резкости, глубины теней и т.д. Техника – компьютерная 3D-графика.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

### **Вопросы к экзамену (5 семестр очная форма обучения)**

1. Основные понятия 3D-моделирования и визуализации.
2. Каркасные, поверхностные и твердотельные модели.
3. Использование 3D- моделирования в профессиональной сфере.
4. Математические основы 3D-графики.
5. Системы автоматизированного моделирования 3D-объектов XX века.
6. Перспективные направления развития 3D- моделирования XXI века.
7. Коммерческое программное обеспечение для 3D- моделирования.
8. Открытое программное обеспечения (open-source software) для 3D- моделирования.
9. Характеристика основных возможностей программ 3D- моделирования: 3D Slash, Clara.io.
10. Характеристика основных возможностей программ 3D- моделирования: Moment of Inspiration, SelfCAD, TinkerCAD.
11. Характеристика основных возможностей программ 3D- моделирования: SketchUp, LibreCAD.
12. Характеристика основных возможностей программы 3D- моделирования: 3DS Max.
13. Создание трехмерных дизайн-проектов с использованием коллекции шаблонов объектов. Интерфейс программы Sweet Home 3D.
14. Создание нового дизайн-проекта. Импорт плана.
15. Создание объемных объектов и редактирование их параметров.
16. Импорт оборудования из встроенной коллекции шаблонов. Импорт моделей из внешних архивов. Поддерживаемые форматы 3D-файлов.
17. Настройка 3D-просмотра. Разработка сценария виртуального визита.
18. Дополнительные возможности: добавление размеров, текста и т.д.
19. Основы создания авторских 3D-объектов. Концепция последовательной реализации дизайн-проектов.

- 20.Создание объектов: линии, поверхности.
- 21.Создание объектов: конструкционные линии.
- 22.Создание объектов: инструменты формообразования.
- 23.Детализация и визуализация 3D-проектов.
- 24.Назначение и возможности контрольной панели.
- 25.Создание рельефа местности.
- 26.Вставка векторного изображения.
- 27.Наложение материалов.
- 28.Создание источников света и тени.

### **Вопросы к экзамену (6 семестр очная форма обучения)**

1. Основы 3D-моделирования в программном комплексе Blender.
2. Обзор интерфейса программного комплекса Blender и работа с файлами.
3. Оконная система. Устройства ввода и «умное меню». Концепция экранов и сцен.
4. Объекты в Blender. Ориентация в 3D-пространстве. Базовые манипуляции с объектами.
5. Иерархия сцены: группы, связи, слои.
6. Простое моделирование с Mesh. Примитивы и их структура.
7. Основные инструменты редактирования.
8. Симметричное моделирование. Булевы операции.
9. Вспомогательная решетка Lattice. Высокополигональное моделирование.
- 10.Кривые, поверхности NURBS. Основные понятия, простейшие операции со сплайнами.
- 11.Деформация объектов с помощью кривой. Создание объемных моделей.
- 12.Работа с текстом.
- 13.Создание и настройка материала. Базовый цвет и отражение.
- 14.Рамповые шейдеры. Эффекты Halo.
- 15.Мультиматериалы. Отражение и преломление.
- 16.Создание и настройка текстур. Процедурные текстуры.
- 17.Карты Normal и Displacement.
- 18.Наложение текстуры по развертке UV. Ручная окраска текстуры и вершин.
- 19.Обзор возможностей Blender по созданию физического мира. Создание и настройка частиц.
- 20.Моделирование ворсовых структур.
- 21.Работа с Soft Body. Создание ткани.
- 22.Силовые поля. Имитация жидкости.
- 23.Особенности создания эффекта дыма. Создание твердых тел.
- 24.Принципы анимации в Blender. Простое управление с Timeline.
- 25.Точная настройка анимации с Graph Editor. Движение объекта по кривой.
- 26.Анимация и деформация. Основы анимации персонажа.
- 27.Назначение и особенности работы с «ограничителями».
- 28.Работа с Action Editor. Особенности работы в NLA Editor.
- 29.Источники света. Солнце и атмосфера.

30. Работа с камерой.

31. Создание эффектов окружения: туман, глобальный свет.

32. Основы обработки. Возможности Blender Render. Художественный рендер Freestyle. Фотореалистичный рендер.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 109 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683948> (дата обращения: 05.05.2023). – Библиогр: с. 103-106. – ISBN 978-5-9275-3825-6. – Текст : электронный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Соломенцева, С.Б. 3D-моделирование и визуализация: учебно-методическое пособие / С. Б. Соломенцева. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 80 с. – URL: <http://www.elsu.ru/kaf/design/edu> (дата обращения: 05.05.2023).
2. Шульдова, С.Г. Компьютерная графика / С.Г. Шульдова. – Минск: РИПО, 2020. – 301 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599804> (дата обращения: 05.05.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-987-8. – Текст: электронный.

#### **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ пп	Ссылка на информационный ре- сурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Фе- деральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты об- разовательных учреждений; государственные образователь- ные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

#### **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Лань	Регистрация через университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
5.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice;
- Blender и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук и др.). Практические занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных персональными компьютерами с установленным лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением и возможностью подключения к сети «Интернет».

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.