



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института истории и культуры

*[Signature]*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.02 Дизайн виртуальной реальности

**Направление подготовки:** 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

**Направленность (профиль):** Компьютерная графика и дизайн виртуальной реальности

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** истории и культуры

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

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2-4		
Семестр/триместр	4, 5, 6, 8		

Лекции	54		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	102		
в т. ч. практическая подготовка	8		
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4, 5 сем.) Экзамен – 0,3 (6 сем.) Зачет с оц. (8 сем.)		
Контроль	9		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	194,7		

**Всего часов:** 360

**Трудоемкость:** 10 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы:

доцент С.Б. Соломенцева

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** развитие у обучающихся способности использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные цифровые VR-технологии, формирование способности определять современные практики, содержание, формы и методы консультирования по вопросам профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития в процессе освоения учебного предмета, эффективные приемы общения и организации деятельности, ориентированные на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития обучающихся в сфере виртуальной реальности.

### Задачи изучения дисциплины

- Изучить основы виртуальной реальности как комбинированной среды.
- Научить создавать объекты VR и задавать размеры.
- Изучить технологии сборки и выполнения VR-проекта.
- Научить разрабатывать интерактивность персонажа.
- Изучить пространственный пользовательский интерфейс.
- Изучить возможности реализации законов физики и дизайна окружающей среды в VR.
- Научиться выполнять анимацию персонажа в виртуальной реальности.
- Исследовать социальный аспект VR-метавселенной.

**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
ПКС-1	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся;</li><li>– современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе цифровые технологии.</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся с помощью VR;</li><li>– современные технические средства обучения и образовательные виртуальные технологии, в том числе цифровые мультимедийные технологии.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся;</li><li>– применять современные технические средства обучения и образова-</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся;</li><li>– применять современные технические средства обучения и образова-</li></ul>

	тельные технологии, в том числе цифровые технологии.	тельные технологии, в том числе цифровые VR-технологии.
	<b>Владеть:</b> – современными техническими средствами обучения и образовательными технологиями, в том числе цифровыми технологиями.	<b>Владеет:</b> – современными техническими средствами обучения и образовательными технологиями, в том числе цифровыми VR-технологиями.
ПКС-2	<b>Знать:</b> – современные практики, содержание, формы и методы консультирования по вопросам профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития в процессе освоения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля); – эффективные приемы общения и организации деятельности, ориентированные на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития обучающихся.	<b>Знает:</b> – современные практики, содержание, формы и методы консультирования по вопросам профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития в процессе освоения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля); – эффективные приемы общения и организации деятельности с использованием VR-технологий, ориентированные на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития обучающихся.
	<b>Уметь:</b> – определять современные практики, содержание, формы и методы консультирования по вопросам профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития в процессе освоения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля).	<b>Умеет:</b> – определять современные практики, содержание, формы и методы консультирования с использованием VR-технологий по вопросам профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития в процессе освоения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля).
	<b>Владеть:</b> – эффективными приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития обучающихся.	<b>Владеет:</b> – эффективными приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития обучающихся в сфере дизайна виртуальной реальности.

## 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

№	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия	Сам.
---	-----------------------------	-------	--------------------	------

п/п			ЛК	ПЗ	ЛБ	раб.
	<b>Раздел 1. Основы виртуальной реальности как комбинированной среды.</b>	<b>24</b>		<b>6</b>		<b>18</b>
1.	Тема 1. Основные термины и понятия виртуальной реальности.	8		2		6
2.	Тема 2. Специализированное оборудование для VR.	16		4		12
	<b>Раздел 2. Создание объектов VR и задание размеров.</b>	<b>48</b>		<b>12</b>		<b>36</b>
3.	Тема 3. Начало работы с Unity.	8		2		6
4.	Тема 4. Создание простой диорамы.	16		4		12
5.	Тема 5. Измерительные инструменты.	8		2		6
6.	Тема 6. Импорт объектов из Blender.	16		4		12
	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	<i>2</i>		<i>2</i>		
	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>72</i>		<i>18</i>		<i>54</i>
	<b>Раздел 3. Сборка и выполнение VR-проекта.</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		<b>10</b>
7.	Тема 7. Программное обеспечение интеграции VR-устройств.	12	4	4		4
8.	Тема 8. Создание предварительно подготовленного объекта MeMyselfEye.	8	2	4		2
9.	Тема 9. Сборка для Oculus Rift и Google Cardboard.	8	2	4		2
10.	Тема 10. Особенности 3D-просмотра проекта.	8	2	4		2
	<b>Раздел 4. Разработка интерактивности персонажа.</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>16</b>		<b>14</b>
11.	Тема 11. Внесение изменений в дизайн-оформление персонажа.	12	2	6		4
12.	Тема 12. Проектирование движения персонажа по траектории взгляда.	12	2	4		6
13.	Тема 13. Создание эффектов.	12	2	6		4
	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	<i>2</i>		<i>2</i>		
	<i>Итого за 5 семестр</i>	<i>72</i>	<i>16</i>	<i>32</i>		<i>24</i>
	<b>Раздел 5. Пространственный пользовательский интерфейс.</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>42</b>
14.	Тема 14. Создание навигационных и информационных компонентов.	20	4	4		12
15.	Тема 15. Встроенные в игру приборные панели с обработкой ввода.	20	4	4		12
16.	Тема 16. Адаптивные объекты пользовательского интерфейса, отслеживающие положение головы персонажа.	30	6	6		18
	<b>Раздел 6. Законы физики и окружающая среда в дизайне VR.</b>	<b>64,7</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>44,7</b>

17.	Тема 17. Физические законы в Unity.	28	4	4		20
18.	Тема 18. Дизайн предметов и окружающей среды.	36,7	6	6		24,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	2		2		
	<i>Итого за 6 семестр</i>	144	24	24		86,7
	<b>Раздел 7. Анимация персонажа в виртуальной реальности.</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		<b>16</b>
19.	Тема 19. Построение моделей для VR.	10	2	4		4
20.	Тема 20. Сборка сцены в Unity.	10	2	4		4
21.	Тема 21. Разработка сценария и реализация анимированной прогулки персонажа.	10	2	4		4
22.	Тема 22. Оптимизация производительности и комфортности.	10	2	4		4
	<b>Раздел 8. Социальная VR-метавселенная.</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>14</b>
23.	Тема 23. Характеристика многопользовательской сети.	2	2			
24.	Тема 24. Настройка простой VR-сцены.	8		4		4
25.	Тема 25. Создание компонентов многопользовательской сети.	10	2	4		4
26.	Тема 26. Разработка многопользовательской виртуальной реальности.	12	2	4		6
	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	2		2		
	<i>Итого за 8 семестр</i>	72	14	28		30
	<b>ИТОГО:</b>	<b>360</b>	<b>54</b>	<b>102</b>		<b>194,7</b>

**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 теста, реферата, творческого задания и др.

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

1. Свойство глаза в условиях виртуальной реальности приспосабливаться к различным уровням освещения наблюдаемых сцен и изображений.

- а) Адаптация
- б) Регулировка

- c) Персонализация
  - d) Все ответы не верные
2. Совокупность физически существующих компонентов некой электронной системы, обеспечивающих работу VR
- a) Антивирусные программы
  - b) Аппаратные средства
  - c) Облачное хранилище
  - d) Все ответы не верные
3. Высокоуровневая организация структуры и функциональные связи некоей сложной системы VR.
- a) Моторика
  - b) Архитектура
  - c) Бюрократия
  - d) Все ответы правильные
4. Совокупность внешних раздражителей, воздействующих на органы зрения, под действием которых у человека возникают зрительные образы
- a) Визуальные стимулы
  - b) Голосовые факторы
  - c) Слуховые галлюцинации
  - d) Все ответы правильные
5. Иллюзорный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек-пользователь.
- a) Визуальный мираж
  - b) Виртуальная реальность
  - c) Ментальный феномен
  - d) Все ответы не верные
6. Системы, установленные на подвижном основании, управляемом в соответствии с визуальным содержанием сюжета.
- a) Статическая система VR
  - b) Организационная система VR
  - c) Динамическая система VR
  - d) Все ответы не верные
7. Движения руками и пальцами, означающие определенные сигналы, используются как управляющие сигналы в некоторых перчатках систем виртуальной реальности
- a) Жесты
  - b) Вербальные символы
  - c) Семантические намеки

- d) Все ответы правильные
8. Система виртуальной реальности развлекательного типа, в основу которой положены игровые принципы.
- a) Система менеджмента VR
  - b) Платежная система VR
  - c) Игровая система VR
  - d) Все ответы правильные
9. Подсистема системы виртуальной реальности или тренажера, искусственно воспроизводящая (моделирующая) для пользователя те или иные воздействия реальных систем
- a) Иллюзионист
  - b) Имитатор
  - c) Эквилибрист
  - d) Все ответы правильные
10. Одно из основных свойств виртуальной реальности, заключается в том, что пользователь, погруженный в виртуальный мир, может взаимодействовать с виртуальной средой и находящимися в ней объектами.
- a) Интерактивность
  - b) Автоматизация
  - c) Методичность
  - d) Все ответы не верные

### **Примерная тематика рефератов**

1. Авторское право в виртуальной реальности.
2. Беговые VR платформы.
3. Виды и особенности устройств виртуальной реальности.
4. Виртуальная идентичность.
5. Виртуальная реальность и электронная культура общества.
6. Виртуальные технологии в современном искусстве.
7. Геометрия и моделирование VR.
8. Инструментарий разработки систем VR.
9. Классификация современных VR -приложений.
10. Компании-лидеры в развитии систем виртуальной реальности.
11. Обзор программного обеспечения для разработки VR-проектов.
12. Оборудование для виртуальной реальности.
13. Основные понятия, принципы разработки систем VR.
14. Понятие виртуальных ценностей.
15. Правовое регулирование доступа к виртуальным ресурсам.

### **Примерная тематика творческого задания**

1. Разработать концепцию и сценарий для дизайн-проекта виртуальной реальности.

2. Определить этапы работы над дизайн-проектом, сформулировать возможные проблемы.
3. Создать фор-эскиз (набросок), отражающий объемное и колористическое решение основной сцены проектируемого объекта, пластику персонажей.
4. Создать прототипы и 3D-модели, дизайнерское оформление приложения VR.
5. Разработать цифровой контент и мультимедиа эффекты для дизайн-проекта виртуальной реальности.

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

### **Вопросы к зачету (4 семестр очная форма обучения)**

1. Основы виртуальной реальности как комбинированной среды.
2. Основные термины и понятия виртуальной реальности.
3. Виды восприятия виртуальной реальности.
4. Отличительные особенности виртуальной и дополненной реальности.
5. Технические навыки, которые важны при работе с VR.
6. Обзор современных приложений и игр для VR.
7. Специализированное оборудование для VR.
8. Виды шлем-дисплеев.
9. Настольные VR-устройства.
10. Мобильные VR-устройства.
11. Создание объектов и задание размеров в VR.
12. Начало работы с Unity.
13. Характеристика редактора Unity.
14. Создание нового проекта Unity.
15. Глобальное пространство по умолчанию.
16. Создание простой диорамы.
17. Особенности создания куба.
18. Последовательность добавления плоскости.
19. Особенности создания сферы.
20. Наложение материала на объекты.
21. Изменение обзора сцены.
22. Добавление фотографии в проект.
23. Окрашивание плоскостей.
24. Измерительные инструменты.
25. Подготовка единичного куба.
26. Использование проектора сетки.
27. Измерение проектируемого персонажа.
28. Импорт объектов из Blender. Характеристика возможностей Blender.
29. Текстура развертки.



### 30. Особенности импорта объектов в Unity.

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

1. Этапы сборки и выполнение VR-проекта.
2. Программное обеспечение интеграции VR-устройств.
3. Встроенная в Unity поддержка VR.
4. Наборы инструментов разработки, специфичных для устройств.
5. Проекты OSVR и WebVR.
6. 3D-миры.
7. Создание предварительно подготовленного объекта MeMyselfEye.
8. Сборка для Oculus Rift и Google Cardboard.
9. Настройка для Android.
10. Установка пакета Cardboard Unity.
11. Добавление камеры.
12. Настройки сборки.
13. Режим воспроизведения.
14. Сборка и выполнение проекта на Android.
15. Особенности 3D-просмотра проекта.
16. Независимый обработчик ввода.
17. Стереоскопический 3D-просмотр.
18. Отслеживание положения головы.
19. Разработка интерактивности персонажа.
20. Внесение изменений в дизайн-оформление персонажа.
21. Искусственный интеллект для персонажа.
22. Внедрение навигационного меша.
23. Создание движения по случайно выбранным направлениям.
24. Сценарий RandomPosition.
25. Проектирование движения персонажа по траектории взгляда.
26. Сценарий LookMoveTo.
27. Добавление курсора обратной связи.
28. Создание эффектов.
29. Сценарий KillTarget.
30. Добавление эффектов частиц.

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

1. Пространственный пользовательский интерфейс.
2. Создание навигационных и информационных компонентов.
3. Особенности использования компонента Canvas по умолчанию.
4. Добавление компонента «Информационный щиток».
5. Добавление компонента «Курсор в виде перекрестья».
6. Добавление компонента «Информационное табло».
7. Добавление компонента «Выноски».

8. Встроенные в игру приборные панели с обработкой ввода.
9. Создание информационной панели с кнопками.
10. Активация кнопок из сценария.
11. Подсветка проектируемых объектов.
12. Адаптивные объекты пользовательского интерфейса, отслеживающие положение головы персонажа.
13. Использование положения головы персонажа.
14. Использование движений головы персонажа.
15. Законы физики и окружающая среда в дизайне VR.
16. Физические законы в Unity.
17. Разработка эффекта невесомости.
18. Проектирование поступательного движения вверх для персонажа.
19. Дизайн предметов и окружающей среды.
20. Проектирование свойств планет.
21. Создание свойств атмосферы.
22. Брендинг виртуальных объектов.

**Вопросы к зачету с оценкой  
(8 семестр очная форма обучения)**

1. Особенности анимации персонажа в виртуальной реальности.
2. Построение моделей для VR.
3. Создание элементов внешней среды, в которой будет двигаться персонаж.
4. Сборка сцены в Unity.
5. Детализация и дополнение элементов внешней среды.
6. Разработка плоскостного технического плана движения персонажа.
7. Разработка сценария и реализация анимированной прогулки персонажа.
8. Система анимации Unity.
9. Анимация с помощью сценариев.
10. Оптимизация производительности и комфортности.
11. Оптимизация реализации и контента.
12. Оптимизация конвейера отображения Unity.
13. Оптимизация целевого оборудования и драйверов.
14. Профилирование в Unity.
15. Социальная VR-метавселенная.
16. Характеристика многопользовательской сети.
17. Сетевые сервисы.
18. Архитектура сети.
19. Локальный или серверный объект.
20. Сетевая система Unity.
21. Настройка простой VR-сцены.
22. Создание среды сцены.
23. Создание аватара персонажа.
24. Создание компонентов многопользовательской сети.
25. Компонент Network Manager и индикатор важной информации.

26. Компоненты Network Identity и Network Transform.
27. Связывание аватара с персонажем, действующим от первого лица.
28. Разработка многопользовательской виртуальной реальности.
29. Использование Oculus Rift в многопользовательской VR.
30. Использование Google Cardboard в многопользовательской VR.

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

##### **4.1. Основная литература**

1. Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии. Виртуальная реальность, создание мультимедиа продуктов, применение мультимедиа технологий в профессиональной деятельности: учебное пособие / Е. В. Нужнов ; Южный федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – Часть 2. Виртуальная реальность, создание мультимедиа продуктов, применение мультимедиа технологий в профессиональной деятельности. – 180 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493255> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2171-5. – Текст : электронный.
2. Сердюков, Ю. М. Философия виртуальной реальности и искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. М. Сердюков ; под редакцией Ю. М. Сердюкова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 169 с. — ISBN 978-5-262-00881-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179385> (дата обращения: 01.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии. Основы мультимедиа технологий : учебное пособие / Е. В. Нужнов. — 2-е изд. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-9275-2645-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87445.html> (дата обращения: 01.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кузьменко А.А. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max / А.А. Кузьменко, А.Д. Гладченков, В.А. Шкаберин, А.В. Аверченков. - Москва: Флинта, 2019. - 142 с. - ISBN 978-5-9765-4216-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/364432/reading> (дата обращения: 01.09.2021). - 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 университет- ский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограничен- ный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
2.	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPR BOOKS	Регистрация через университет- ский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограничен- ный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
3.	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) IBOOKS	Предоставляется доступ по мультиаккаунтному (общему) логину и паролю организации из любой точки, в которой име- ется доступ к сети Интернет.
4.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Лань	Регистрация через университет- ский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограничен- ный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
5.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой пор- тал	Свободный доступ.
6.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, техно- логии, медицины и образования	Свободный доступ.
7.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ.

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРО- ГРАММНОЕ 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). 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.