МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Компьютерная графика и генеративный ИИ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_25_00_ ИИ.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	15	15	15	15
Часы на контроль	44,75	44,75	44,75	44,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Жулева Светлана Юрьевна

Рабочая программа дисциплины
Компьютерная графика и генеративный ИИ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от 01.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач.
1.2	В рамках дисциплины осуществляется изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики с использованием генеративного ИИ; формирование практических навыков применения алгоритмов и методов компьютерной графики при проектировании программных систем. Применение базовых понятий, методов компьютерной графики и геометрического моделирования для разработки графических приложений с использованием генеративного ИИ.
1.3	Задачи:
1.4	Дать понимание основ цифрового представления изображений, цветовых моделей, базовых операций растровой графики.
1.5	Рассмотреть принципы работы 3D-графики (геометрия, трансформации, рендеринг).
1.6	Изучить архитектуру, математический аппарат и методы обучения диффузионных моделей (Denoising Diffusion Probabilistic Models, Stable Diffusion).
1.7	Научить применять инструментарий (Python, Pillow/OpenCV, PyTorch, Diffusers, ControlNet) для программной обработки изображений и построения пайплайнов генерации.
1.8	Выполнять настройки диффузионных моделей под конкретные задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Программирование
2.1.2	Компьютерная математика
2.1.3	Искусственные нейронные сети и глубокое обучение
2.1.4	Большие языковые модели и генеративный ИИ
2.1.5	Системы компьютерного зрения (смежная дисциплина)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен проводить передовые исследования в области фундаментальных и генеративных моделей (FC-2)

ПК-2.2. Исследует и разрабатывает диффузионные и другие модели для несимвольных данных (FC-2.2)

Знать
Базовые принципы работы диффузионных моделей таких как Denoising Diffusion Probabilistic Models (DDPM), Latent Diffusion Models (LDM), особенности обратного и прямого диффузионных процессов. Особенности генерации изображений, супервайзинг отсутствующих данных (inpainting), синтез данных, style transfer, перенос позы и контуров, сегментация изображений. Техники обработки изображений: фильтрация, устранение шумов, контрастирование, выделение границ.
Уметь
Подбирать архитектуру (DDPM, LDM, DDIM). Подготавливать и нормализовать изображения, создавать пайплайны обработки данных, проводить pretraining и fine-tuning, сегментировать изображение за счет новых блоков U-Net.
Владеть
Специализированными инструментами для обработки мультимедийных данных (OpenCV, FFmpeg, LibROSA). Проводить адаптацию и настройку моделей на собственных данных.

ПК-6: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей (DL-1)

ПК-6.4. Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства (DL-1.4)

Знать
математические основы и известные архитектуры генеративных нейронных сетей для решения прикладных задач.
Уметь
разрабатывать, адаптировать и внедрять генеративные нейронные сети для решения практических задач.
Владеть
математическими основами, определяющими диффузионные модели для генерации изображений.

ПК-12: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения (DL-3)
ПК-12.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных (DL-3.1)
Знать принципы работы нейронных сетей и алгоритмы машинного зрения. **Уметь** использовать известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения для реальных объектов с возможностью обучения. **Владеть** готовыми моделями OpenCV и популярными фреймворками
ПК-12.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.) (DL-3.2)
Знать современные источники информации в профессиональной сфере, междисциплинарные связи в задачах компьютерного зрения. **Уметь** разрабатывать и применять алгоритмы обработки изображений для решения задач компьютерного зрения, в том числе с применением интеллектуальных технологий. **Владеть** навыками разработки программных приложений для задач компьютерного зрения.
ПК-12.3. Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде (DL-3.3)
Знать особенности представления изображения в цифровом виде, принципы цифровой обработки изображений, основные операции цифровой обработки изображений. **Уметь** разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач компьютерного зрения с применением искусственного интеллекта **Владеть** всеми этапами паплайна и применять данную концепцию для обучения, развертывания сервисов компьютерного зрения при разработке программных продуктов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные алгоритмы, методы и технологии обработки изображений
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать и оптимизировать специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	применять известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных в продуктивной среде

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Лекции					
1.1	Основные понятия компьютерной графики /Тема/	8	0			
1.2	Понятия: компьютерная графика, компьютерное зрение. Задачи КГ. Области применения КГ. Форматы графических файлов. Цветовая модель. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет

1.3	Математические модели компьютерной графики /Тема/	8	0			
1.4	Геометрическое моделирование, Геометрические примитивы. Математическое определение базовых типов. Абстрактное пространство. Системы координат. Преобразования координат в двухмерном, трехмерном пространстве. Аффинное пространство. Аффинная система координат. Аффинные преобразования. Двухмерные, трехмерные аффинные преобразования. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
1.5	Базовые вычислительные и растровые алгоритмы /Тема/	8	0			
1.6	Область визуализации и функции кадрирования. Отсечение. Операции изображения на уровне растра. Базовые алгоритмы для нахождения границ изображения. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
1.7	Алгоритмы вывода фигур. Методы улучшения изображения. Растеризация, фильтрация, дискретизация изображения. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л3.1	Зачет
1.8	Методы и алгоритмы трёхмерной графики /Тема/	8	0			
1.9	Визуализация трехмерных изображений. Проектирование. Виды проектирования. Классификация плоских проекций. Удаление невидимых линий и поверхностей. Удаление нелицевых граней. Формы представления кривых. Понятие сплайна. Параметрически заданные кривые сплайны. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
1.10	Нахождение границ /Тема/	8	0			

1.11	Базовые алгоритмы для нахождения границ изображения. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
1.12	Алгоритмы, повышающие количество оттенков. Алгоритмы сжатия изображений /Тема/	8	0			
1.13	Аппроксимация полутоновых изображений. Алгоритм упорядоченного размытия. Алгоритм рассеивания ошибок. Алгоритмы квантования для полутоновых и цветных изображений. Методы кластеризации для квантования изображений. Базовые алгоритмы кодирования, сжатия с потерями и без потерь изображений. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
1.14	Библиотеки компьютерного зрения для прикладных задач анализа изображений и видеопотока /Тема/	8	0			
1.15	Фреймворк OpenGL/WebGL. Конвейер рендеринга. Вершинные и фрагментные шейдеры (базовые понятия). Работа с текстурами. /Лек/	8	4	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
1.16	Диффузионные модели /Тема/	8	0			
1.17	Эволюция архитектур. Принцип диффузии: прямой и обратный процесс. Математические основы. Архитектура Stable Diffusion. Ключевые компоненты. Латентное пространство. /Лек/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1	Зачет
1.18	Создание изображений на основе диффузной модели /Тема/	8	0			

1.19	Генерация изображений с использованием диффузных моделей. Текстовые промпты. Паплайны. Улучшение качества изображений. Обучение и адаптация моделей. Концепция Low -Rank Adaptation (LoRA). Эффективные методы адаптации. /Лек/	8	4	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
	Раздел 2. Лабораторные работы					
2.1	Обработка изображений с помощью библиотеки Python Pillow /Тема/	8	0			
2.2	Основные операции с изображениями в библиотеке Python Pillow /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.3	Фильтры изображений с использованием Convolution Kernels (ядра свертки) Размытие изображения, повышение резкости и сглаживание Обнаружение краев, приданием им четкости и тиснение. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.4	Сегментация и наложение изображений с использованием Image.paste(). Создание водяного знака. /Лаб/	8	4	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.5	Операции с изображениями с помощью NumPy и Pillow. Вычитание изображений, создание нового, создание анимации. /Лаб/	8	4	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет

2.6	Использование готовых библиотек для реальных данных в продуктивной среде. /Ср/	8	7	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.7	3D моделирование /Тема/	8	0			
2.8	Создание объекта трехмерной графики. Моделирование геометрических фигур. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.9	Архитектурная визуализация объектов. Использование встроенных рендеров. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.10	Работа с визуальными эффектами (VFX). Создание анимации. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.11	Диффузионные модели для генерации и зображений (Diffusers). Анализ влияния промта. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет

2.12	Контролируемая генерация изображений с использованием дополнительной карты признаков. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.13	Генерация изображений на собственных наборах данных. Использование концепции LoRA. /Лаб/	8	2	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
2.14	Применение стандартных архитектур CNN для базовых задач CV. Проведение базовой аугментацию и нормализации изображений. /Ср/	8	8	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
	Раздел 3. Промежуточная консультация					
3.1	ИКР /Тема/	8	0			
3.2	Прием зачета /ИКР/	8	0,25	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Зачет
3.3	КНС /Тема/	8	0			
3.4	Подготовка к зачету /Зачёт/	8	44,75	ПК-6.4-З ПК-6.4-У ПК-6.4-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В ПК-12.3-З ПК-12.3-У ПК-12.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Компьютерная графика и генеративный ИИ»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А.	Компьютерная графика в САП : учебное пособие для впо	Санкт-Петербург: Лань, 2020, 196 с.	978-5-8114-5527-0, https://e.lanbook.com/book/142368
Л1.2	Никулин Е. А.	Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 708 с.	978-5-507-47600-8, https://e.lanbook.com/book/394694

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Горденко, Д. В., Резеньков, Д. Н., Сапронов, С. В., Гербут, Н. В.	Компьютерная графика : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, 91 с.	978-5-4497-1694-1, https://www.iprbookshop.ru/122430.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Назаров А. В., Назарова О. В.	Компьютерная графика. Практикум : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 72 с.	978-5-507-48595-6, https://e.lanbook.com/book/385967
Л3.2	Назаров А. В., Назарова О. В.	Компьютерная графика. Практикум : учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 72 с.	978-5-507-48596-3, https://e.lanbook.com/book/385970

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Pyton	Свободное ПО
Blender	Свободное ПО
PyCharm Community	Свободное ПО
Blender	Профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также создания 2D-анимаций. Лицензия GNU General Public License v3
Microsoft Office Visio	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (1 шт. преподавательский) Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330) документ-камера: AverVisionF33 POE7D;
2	206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
3	206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
4	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.)
5	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.))
6	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

7	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение по дисциплине «Компьютерная графика и генеративный ИИ»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:32 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:33 (MSK) — Простая подпись