

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
Сибайский институт (филиал) УУНиТ  
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:



Декан

*И.В.*  
И.В. Суюндуков  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**

*цифра и наименование направления подготовки (специальности)*

**направленность (профиль, специализация) Технология производства**

**художественно-промышленных изделий**


*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения **очная**

Сибай – 2025


Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, направленность (профиль, специализация) Технология производства художественно-промышленных изделий, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №9 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

И.о. зав. кафедрой прикладной математики и информационных технологий  
(наименование кафедры разработчика программы)

  
(подпись)


Гумеров И.С.  
(Ф.И.О.)

Разработчик программы

  
(подпись)

Якшибаева Д.А.  
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной программы

  
(подпись)

Гумеров И.С.  
(Ф.И.О.)

# 1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре очной формы обучения.

Цель изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» направлена на формирование теоретической базы и практических компетенций студентов направления подготовки «Технология художественной обработки материалов», необходимых для эффективного освоения современных методов анализа и автоматизации процессов проектирования изделий декоративно-прикладного искусства и дизайна.

Основные задачи:

освоение базовых понятий и принципов функционирования искусственных интеллектуальных систем (ИИ);

изучение основных алгоритмов машинного обучения и нейронных сетей применительно к решению творческих и проекторочных задач в области художественного творчества;

ознакомление с современными технологиями ИИ для визуализации и моделирования художественных объектов; развитие навыков работы с инструментами и программами искусственного интеллекта для оптимизации дизайнерских решений и повышения качества проектов;

формирование умения применять методы компьютерного зрения и глубокого обучения для анализа изображений и стилей художественных произведений;

получение опыта автоматизированного распознавания и классификации декоративных элементов и орнаментов с использованием технологий ИИ;

обучение методикам совместного взаимодействия человека и искусственного интеллекта в процессе творческого поиска и формирования новых идей и образов;

понимание возможностей интеграции ИИ-технологий в процесс производства и реализации продуктов декоративно-прикладного искусства и дизайна.

## 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий. Знает: основные понятия и принципы построения систем искусственного интеллекта; подходящие алгоритмы и модели ИИ для конкретных профессиональных задач; инструменты и технологии ИИ для автоматизации производственных процессов; как осуществлять

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
		<p>анализ данных и изображений с применением методов машинного обучения; как оценивает эффективность внедрения технологий ИИ в дизайн-проекты; как использовать ИИ-инструменты для повышения точности и скорости выполнения рутинных операций; как создавать прототипы моделей ИИ, направленные на решение узких специфичных задач отрасли; как критически оценивать риски и ограничения использования ИИ в творческой деятельности.</p>
		<p>ОПК-4.2 Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам  Умеет: выбирать подходящие алгоритмы и модели ИИ для конкретных профессиональных задач; применять инструменты и технологии ИИ для автоматизации производственных процессов; осуществлять анализ данных и изображений с применением методов машинного обучения; оценивать эффективность внедрения технологий ИИ в дизайн-проекты; использовать ИИ-инструменты для повышения точности и скорости выполнения рутинных операций; создавать прототипы моделей ИИ, направленные на решение узких специфичных задач отрасли; умеет критически оценивает риски и ограничения использования ИИ в творческой деятельности</p>
		<p>ОПК-4.3 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности  Имеет навыки: выбора подходящих алгоритмов и моделей ИИ для конкретных профессиональных задач; применения инструментов и технологий ИИ для автоматизации производственных процессов; анализа данных и изображений с применением методов машинного обучения; оценивания эффективности внедрения технологий ИИ в дизайн-проекты; использования ИИ-инструменты для повышения точности и скорости выполнения рутинных операций; создания прототипы моделей ИИ, направленные на решение узких специфичных задач отрасли; оценки риска и ограничения использования ИИ в творческой деятельности</p>

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **2** зачетные единицы (з.е.), **72** академических часа.

Таблица 2 – Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Всего, часов</i>	<i>Количество часов в семестре</i>
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	26,2	26,2
в том числе:	26	26
лекции	10	10
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	16	16
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	45,8	45,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	0,2	0,2
в том числе:	0,2	0,2
Зачет	0,2	0,2
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
Экзамен	-	-

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практическая работа	СРС	
1.	Основы искусственного интеллекта (ИИ): понятие и классификация систем искусственного интеллекта; история развития искусственного интеллекта, особенности современного состояния; примеры применения ИИ в искусстве и промышленности; инновационные подходы и перспективы развития технологий ИИ.	2	2	4	Индивидуальное задание 1 Тест 1
2.	Машинное обучение и работа изображениями, текстами языка: алгоритмы и техники машинного обучения, применяемые в анализе изображений и текста; классификация и сегментация изображений, автоматизация выявления особенностей стиля и формы; применение технологий NLP	2	4		Индивидуальное задание 2 Тест 2

	(обработка естественного языка) для описания свойств материалов и характеристик продукции; автоматизированное проектирование деталей и форм на основе методов классификации и кластеризации.				
3.	Программирование и разработка специализированных приложений: базовое изучение инструментов программирования Python/R для анализа данных и создания образовательных ресурсов; создание прототипов простейших сервисов для анализа поверхности материала, оценки качества изделия, выбора оптимальных технологических параметров; работа с библиотеками и фреймворками для обработки графики и фотографий (например, OpenCV, PIL/Pillow).	2	4	6	Индивидуальное задание 3 Тест 3
4.	Интеграция ИИ-технологий в производство и искусство: использование существующих AI-платформ и инструментов для цифровой реставрации артефактов и создания виртуальных музейных экспозиций; построение автоматизированных линий контроля качества изделий на основе анализа изображений и машинного зрения; оптимизация планирования и логистических схем изготовления изделий декоративно-художественной направленности.	2	4	8	Индивидуальное задание 4 Тест 4
5.	Этические аспекты применения ИИ в художественном производстве: проблематика этики и ответственности при внедрении технологий ИИ в производственные процессы; вопросы защиты интеллектуальной собственности и авторских прав в условиях цифровизации производств; безопасность персональных данных сотрудников и заказчиков при применении технологий искусственного интеллекта в организациях.	2	2	7	Индивидуальное задание 5 Тест 5
	Всего	10	16	45,8	

ИЗ-индивидуальное задание, Т – тестирование,

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

##### Тест 1 по Теме 1

1. Что такое искусственный интеллект? А. Искусство создавать роботов и машины. В. Наука и техника создания интеллектуальных машин и систем. С. Научная дисциплина, изучающая природные экосистемы. D. Техника создания бытовых приборов.
2. Когда впервые термин «искусственный интеллект» был официально использован? А. В конце XIX века. В. В середине XX века. С. В начале XXI века. D. В эпоху Возрождения.
3. Кто считается одним из основателей науки об искусственном интеллекте? А. Чарльз Дарвин. Б. Алан Тьюринг. В. Исаак Ньютон. Г. Михаил Ломоносов.
4. Как называется этап в развитии ИИ, связанный с появлением компьютеров первого поколения? А. Эра дедуктивного вывода. Б. Эра символического представления. В. Нейрокомпьютерная эра. Г. Постсимволическая эпоха.
5. Какие задачи традиционно относят к областям исследований искусственного интеллекта? А. Решение дифференциальных уравнений. Б. Планирование, принятие решений, восприятие окружающей среды. В. Управление финансовыми потоками предприятий. Г. Определение состава горных пород.
6. Что понимается под сильным искусственным интеллектом? А. Система, превосходящая человеческий разум во всех аспектах. Б. Слабое приложение с ограниченными возможностями. В. Самообучающаяся система для сортировки товаров. Г. Ограниченная программа, выполняющая одну операцию.
7. Чем отличается слабый искусственный интеллект от сильного? А. Только названием — фактически разницы между ними нет. Б. Мощностью вычислительных устройств. В. Масштабами решаемых задач и уровнем автономии. Г. Качеством интерфейса пользователя.
8. Что является ключевым принципом систем искусственного интеллекта? А. Повторение человеком действий программы. Б. Возможность имитировать когнитивные способности человека. В. Замена труда человека машиной. Г. Устранение ошибок программиста.
9. Какой тип ИИ способен самостоятельно анализировать ситуацию и действовать рационально? А. Статистический ИИ. Б. Реактивный ИИ. В. Рациональный агент. Г. Эмпирический ИИ.
10. Какие научные направления способствуют развитию искусственного интеллекта? А. Психология, математика, информатика. Б. Литература, философия, музыка. В. Биология, геология, физика. Г. Экономика, социология, право.
11. Что относится к практическим приложениям искусственного интеллекта? А. Расчёт орбит спутников Земли. Б. Анализ рыночных тенденций. В. Автоматизация процессов художественного проектирования и анализа изображений. Г. Моделирование климатических изменений.
12. Почему исторически возникла необходимость в разработке систем искусственного интеллекта? А. Для замены человеческого труда полностью. Б. Чтобы повысить производительность отдельных отраслей экономики. В. Для улучшения эффективности и точности принятия решений людьми. Г. Для облегчения работы учёных-физиков.
13. Назовите одно из главных направлений исследования в современной науке об искусственном интеллекте. А. Математика. Б. Химия. В. Генетика. Г. Машинное обучение.
14. Какой подход в исследованиях искусственного интеллекта основан на попытках воспроизвести человеческое мышление и поведение? А. Символьный подход. Б. Подход эмпиризма. В. Логико-лингвистический подход. Г. Феноменологический подход.
15. Чем занимается область машинного обучения? А. Разработкой приложений для смартфонов. Б. Автоматизацией аналитических процедур и построением предсказательных моделей. В. Проектированием электронных микросхем. Г. Изучением социальных взаимодействий.
16. Что означает понятие «нейронные сети» в контексте искусственного интеллекта? А. Простейшие алгоритмы статистики. Б. Методы систематизации природных ресурсов. В. Тип структуры, имитирующий работу мозга. Г. Графический интерфейс программ.

17. В каком виде используются нейронные сети в современном мире? А. Исключительно в научных лабораториях. Б. Широко применяются в мобильных устройствах и веб-сервисах. В. Только в медицине. Г. Преимущественно в киноиндустрии.

18. Чем занимаются исследователи в области «когнитивных наук»? А. Исследуют проблемы сознания и восприятия. Б. Занимаются проблемами экологии. В. Решают вопросы маркетинга. Г. Работают над созданием бытовой техники.

19. Перечислите ключевую проблему, стоящую перед разработчиками искусственного интеллекта. А. Высокая стоимость аппаратуры. Б. Трудности определения критериев морали и справедливости для ИИ. В. Отсутствие интереса пользователей. Г. Недостаточная скорость интернета.

20. В чём заключается главная задача исследований искусственного интеллекта в ближайшей перспективе? А. Полностью заменить труд человека. Б. Сделать взаимодействие с компьютером интуитивнее и эффективнее. В. Увеличить количество производителей оборудования. Г. Повысить качество электроэнергии.

### Тест 2 по теме 2

1. Что такое машинное обучение? А. Процесс создания компьютерной графики. В. Метод обучения школьников информатике. С. Процесс тренировки моделей на примерах данных для автоматического извлечения закономерностей. D. Программа для рисования на компьютере.

2. Какой вид машинного обучения используется чаще всего для распознавания лиц? А. Обучение с учителем. В. Обучение без учителя. С. Укрепляющее обучение. D. Глубокое обучение.

3. Что означает термин «алгоритм K-means»? А. Это алгоритм линейной регрессии. В. Это модель случайного леса. С. Это метод кластеризации данных. D. Это генетический алгоритм.

4. Что обозначает термин «обучение с подкреплением»? А. Модель учится на заданных правильных примерах. В. Алгоритм принимает решение на основании прошлого опыта. С. Ошибочные данные исправляются вручную экспертом. D. Агент получает награды за правильные действия и штрафы за неправильные.

5. Что представляет собой метод kNN («к ближайших соседей»? А. Метод фильтрации спама. В. Регрессия для численных значений. С. Метод классификационного анализа. D. Генерация случайных чисел.

6. Какова основная цель классификации изображений? А. Определить объекты на изображении. В. Получить точные координаты пикселей. С. Отредактировать изображение. D. Узнать цвет фона.

7. Что значит термин «перцептрон»? А. Музыкальная композиция. В. Архитектурный стиль зданий. С. Однослойная нейронная сеть. D. Исторический документ.

8. В чём особенность метода SVM (Support Vector Machines)? А. Этот метод создаёт сетку точек на плоскости. В. Используется для объединения разрозненных данных. С. Строится разделяющая гиперплоскость для разделения классов. D. Является аналогом фильтра Гаусса.

9. Какой алгоритм применяется для выделения границ объекта на изображениях? А. Линейная регрессия. В. Рандомный лес. С. Canny edge detection. D. Байесовский фильтр.

10. Какая проблема возникает при недостатке тренировочных данных в машинном обучении? А. Неустойчивость результатов. В. Переподгонка (overfitting). С. Недоподгонка (underfitting). D. Чрезмерная сложность модели.

11. Что такое сверточная нейронная сеть (CNN)? А. Традиционная архитектура для обработки табличных данных. В. Специализированная архитектура для анализа изображений и видео. С. Основная структура для работы с текстом. D. Универсальное средство для анализа больших данных.

12. В какой ситуации лучше использовать глубокое обучение? А. Если объем данных мал. В. При работе с небольшими наборами категорий. С. При наличии большого объема разнородных данных. D. Когда достаточно стандартных статистических подходов.

13. Зачем используется нормализация данных в машинном обучении? А. Для увеличения размера выборки. В. Для масштабирования признаков к одному диапазону. С. Для ускорения загрузки модели. D. Для изменения порядка примеров.

14. Как называется процесс переиспользования предобученной модели для новой задачи? А. Fine-tuning. В. Overfitting. С. Cross validation. D. Bootstrapping.

15. Что называют процессом обучения нейронной сети? А. Составление набора правил вручную. В. Выбор лучших параметров путем проб и ошибок. С. Передача весовых коэффициентов модели от эксперта. D. Корректировка весов нейронов на основе градиентного спуска.

16. Что означает термин «полносвязанная нейронная сеть»? А. Все слои соединены друг с другом только частично. В. Каждый узел одного слоя связан со всеми узлами следующего слоя. С. Связи между слоями отсутствуют. D. Все узлы образуют круговую структуру.

17. Какую роль играет регуляризация в моделях машинного обучения? А. Улучшение устойчивости к шуму и предотвращение переобучения. В. Увеличение количества слоев в модели. С. Запрет повторных вычислений. D. Сокращение числа итераций обучения.

18. Что подразумевается под термином «перцептор»? А. Однослойная нейронная сеть. В. Многоуровневая рекуррентная сеть. С. Специальный класс методов кластеризации. D. Аппаратное устройство для передачи сигналов.

19. Какой алгоритм применяют для уменьшения размерности пространства признаков? А. Random Forest. В. Principal Component Analysis (PCA). С. Linear Regression. D. Decision Tree.

20. Что такое «дата-аугментация» (data augmentation)? А. Редактирование данных вручную. В. Искусственное увеличение размеров датасета путём преобразования исходных данных. С. Упрощение структуры входных данных. D. Добавление внешних источников данных.

---

### Тест 3 по теме 3

1. Что означает аббревиатура IDE? А. Информационно-диагностическая среда. В. Интерфейс дистанционного администрирования. С. Интегрированная среда разработки. D. Имитационное динамическое окружение.

2. Какой язык программирования наиболее распространён для работы с искусственным интеллектом и машинным обучением? А. JavaScript. В. PHP. С. Python. D. Visual Basic.

3. Что позволяет библиотека NumPy в Python? А. Эффективную обработку массивов и матриц. В. Создание анимационных эффектов. С. Поддержку многопоточности. D. Высокоскоростную передачу данных по сетям.

4. Какая команда в Python выводит значение переменной на экран? А. read(). В. input(). С. print(). D. write().

5. Что такое Jupyter Notebook? А. Электронный блокнот для записей художника. В. Платформа для интерактивного программирования и анализа данных. С. Веб-сайт для публикации статей. D. Социальная сеть разработчиков.

6. Какой инструмент часто используют для визуализации данных в Python? А. Excel. В. Matplotlib. С. Photoshop. D. PowerPoint.

7. Что делает оператор цикла for в Python? А. Выполняет инструкцию многократно, пока условие истинно. В. Выполняет последовательность инструкций для каждого элемента коллекции. С. Проверяет выполнение условия и выбирает ветвь исполнения. D. Организует выход из программы.

8. Какой командой в Python создается список? А. tuple(). В. list(). С. dict(). D. set().

9. Как называется встроенный интерпретатор команд Python? А. Shell. В. IDLE. С. Console. D. Terminal.

10. Какой пакет предназначен для удобной работы с таблицами данных в Python? А. Scikit-learn. В. TensorFlow. С. Pandas. D. PyTorch.
11. Что такое API? А. Абстрактная предметная модель. В. Набор функций и протоколов для взаимодействия программ. С. Архив программных компонентов. D. Язык разметки гипертекстовых документов.
12. Какая библиотека в Python предназначена для упрощённой работы с HTTP-запросами? А. BeautifulSoup. В. Requests. С. Flask. D. Django.
13. Что такое виртуальное окружение (virtual environment) в Python? А. Область памяти компьютера. В. Отдельная изолированная среда для установки пакетов и зависимостей проекта. С. Онлайн-ресурс для совместной разработки. D. Средство удалённого запуска скриптов.
14. Какая команда запускает сервер приложения на локальном хосте в среде Flask? А. runserver. В. python app.py. С. startapp. D. flask run.
15. Какая функция Python преобразует строку в число типа float? А. int(). В. float(). С. str(). D. complex().
16. Что такое модуль в Python? А. Скрипт с набором определённых функций и переменных. В. Параметр функции. С. Диалоговое окно ввода-вывода. D. Объект для работы с графикой.
17. Какая конструкция используется для объявления класса в Python? А. class. В. def. С. import. D. from.
18. Какая строковая операция добавляет символы к строке слева и справа для выравнивания длины строки? А. .center(). В. .strip(). С. .split(). D. .join().
19. Что означают квадратные скобки [ ] в синтаксисе Python? А. Указывают на начало комментария. В. Создают кортеж. С. Создают словарь. D. Создают список.
20. Какая стандартная библиотека Python поддерживает регулярные выражения? А. regex. В. re. С. math. D. string.

#### Тест 4 по теме 4

1. Что подразумевает интеграция технологий искусственного интеллекта в художественную сферу? А. Использование исключительно традиционных техник живописи. В. Применение робототехники для механической работы. С. Внедрение ИИ для помощи художнику в творческом процессе. D. Полное замещение художника искусственным интеллектом.
2. Какие задачи решает искусственный интеллект в области художественного дизайна? А. Вычисления экономических показателей. В. Предсказание погоды. С. Генерация эскизов и оформление пространственных композиций. D. Составление финансовых отчетов.
3. Что такое художественный стиль, определяемый автоматически системой ИИ? А. Авторская манера художника, установленная экспертами. В. Метод количественного анализа красок и кистей. С. Совокупность характерных черт произведения, выявляемых программой. D. Особенности рынка искусства.
4. Какую роль играют технологии искусственного интеллекта в идентификации подлинников картин? А. Проведение химического анализа краски. В. Распознавание уникальных стилистических признаков картины. С. Организация аукциона предметов искусства. D. Контроль транспортировки экспонатов.
5. Как называется программное обеспечение, которое помогает автоматически восстанавливать утраченные фрагменты картин? А. Фотошоп. В. Microsoft Word. С. RestorationAI. D. Paint.net.
6. Что такое стилизация изображения методами ИИ? А. Копирование фотографии художником вручную. В. Преобразование изображения в другой художественный стиль с помощью ИИ. С. Оцифровка старинных книг. D. Печать плакатов.
7. Какие возможности открывает использование искусственного интеллекта в архитектуре интерьера? А. Полностью самостоятельное строительство домов. В. Создание

виртуальной реальности и трёхмерных рендеров помещений.С. Доставка строительных материалов.Д. Написание статей о недвижимости.

8. Что представляют собой программы, генерирующие новые дизайны мебели и интерьеров?А. Программы создания шаблонов визиток.В. Сервисы подбора цветов стен.С. Платформы для автоматического проектирования мебели и обстановки.Д. Средства для оформления резюме дизайнеров.

9. Какие виды работ относятся к восстановительным технологиям ИИ в искусстве?А. Восстановление старых фильмов.В. Удаление дефектов на полотнах художников.С. Создание музыки.Д. Оформление витрин магазинов.

10. Каково назначение искусственного интеллекта в индустрии моды? А. Автоматическое управление швейными машинами.В. Определение нового сезона коллекций. С. Конструкторские расчёты тканей. Д. Прогнозирование популярности трендов и помощь в выборе фасона.

11. Какие характеристики выделяет ИИ при анализе живописных полотен? А. Цветовая палитра, мазки кисти, композиционные элементы. В. Количество зрителей выставки. С. Размер холста и материалы рамы. Д. Цену полотна на аукционе.

12. Какие преимущества имеет использование искусственного интеллекта в изготовлении ювелирных украшений? А. Физическое устранение драгоценных камней. В. Рассмотрение различных вариантов композиции украшения и определение оптимального дизайна. С. Покупка золота по выгодной цене. Д. Продажа антикварных вещей.

13. Что представляет собой Neural Style Transfer? А. Художник копирует картину другого мастера. В. Технология переноса стиля одной картины на другое изображение. С. Репликация старого стиля красками. Д. Новый вид красителей.

14. Какие области искусства выигрывают больше всего от применения искусственного интеллекта? А. Дизайн автомобилей. В. Производство игрушек. С. Живопись, графика, фотография. Д. Реклама медицинских препаратов.

15. Что включает в себя автоматизация креативного процесса средствами ИИ? А. Закупка материалов. В. Консультации юристов. С. Автономное написание сценариев фильма. Д. Создание начальных концептуальных идей и эстетических решений.

16. Какие инновационные возможности открываются благодаря использованию нейросетей в фотографии? А. Улучшение резкости снимков и коррекция цвета. В. Точное восстановление исторических фактов. С. Автоматическое изготовление фоторамок. Д. Установка светового оборудования.

17. Какова одна из ключевых проблем интеграции искусственного интеллекта в искусство? А. Проблема высокой стоимости материалов. В. Необходимость учёта авторского права и уникальности произведенного продукта. С. Недостаточный интерес аудитории. Д. Сложность написания программного кода.

18. Какую задачу решают системы рекомендаций на основе искусственного интеллекта в музеях? А. Организацию закупок билетов. В. Подбор персонализированных экскурсий посетителям музея. С. Хранение архивных документов. Д. Управление билетной кассой.

19. Какие сферы культуры активно интегрируют искусственный интеллект? А. Школьное образование. В. Телевещание новостей. С. Театральное искусство и изобразительное творчество. Д. Транспортировка грузов.

20. Как влияет внедрение ИИ на рынок искусства? А. Уменьшается ценность классических произведений искусства. В. Появляется новый жанр цифрового искусства и расширяется аудитория. С. Снижается спрос на классические жанры. Д. Теряются традиционные школы искусств.

### Тест 5 по теме 5

1. Какую проблему вызывает внедрение искусственного интеллекта в творческий процесс?А. Возможность полной механизации творческого акта.В. Угроза потери рабочих

мест среди профессионалов искусства.С. Нарушение целостности традиционной культурной идентичности.Д. Утрата индивидуальности и уникальности создаваемого произведения.

2. Что означает термин «авторство» в контексте использования ИИ?А. Право владеть оборудованием для создания произведений искусства.В. Признание автора первичным создателем произведения, несмотря на участие ИИ.С. Обязанность автора следовать законам страны.Д. Ответственность производителя ПО за конечный продукт.

3. Какие вопросы возникают относительно аутентичности произведений, созданных при участии ИИ?А. Насколько произведение оригинально и насколько оно отражает личность художника.В. Качество используемых материалов.С. Цена продажи произведения на рынке искусства.Д. Популярность художника.

4. Какие правовые нормы регулируют ответственность за использование искусственного интеллекта в искусстве?А. Нормы гражданского кодекса, касающиеся интеллектуального права.В. Налоговое законодательство.С. Правила пожарной безопасности.Д. Санитарные нормы охраны труда.

5. Что такое «предвзятость алгоритма» в контексте ИИ?А. Предпочтение одних видов искусства другим.В. Наследование культурных стереотипов в ходе работы алгоритма.С. Случайные сбои в программе.Д. Желание сделать алгоритм идеальным.

6. Как проявляется предвзятость алгоритмов искусственного интеллекта в арт-контенте?А. Некорректное представление рас, полов, культур в результате обучения на ограниченном наборе данных.В. Невозможность использования цифровых красок.С. Длительность обработки изображений.Д. Стоимость создания работы.

7. Какие угрозы существуют для личных данных при использовании ИИ в искусстве?А. Потеря контакта с аудиторией.В. Неправильное размещение реквизитов оплаты.С. Несоответствие формата файла требованиям галереи.Д. Возможное нарушение приватности личной информации при передаче данных в облако.

8. Какие меры принимаются для предотвращения нарушений конфиденциальности данных в ИИ?А. Штрафы за неправильное использование карандашей.В. Шифрование данных и соблюдение законов о защите персональной информации.С. Переход на физические носители информации.Д. Постепенное отключение интернета.

9. Какие последствия могут возникать вследствие неправильного использования ИИ в искусстве?А. Рост цен на нефть.В. Политические конфликты.С. Повреждение культурного наследия и потеря доверия публики.Д. Выход из строя холодильников.

10. Какие этические дилеммы связаны с развитием искусственного интеллекта в искусстве? А. Скорость печати рисунков. В. Авантюризм художников в поиске новых путей самовыражения. С. Борьба с подделками произведений искусства. Д. Свобода воли художника против детерминированности поведения алгоритма.

11. Какие вопросы ставит перед обществом развитие технологий искусственного интеллекта в культуре? А. Нужно ли изучать историю искусства? В. Должна ли традиционная живопись уступить место цифре?С. Есть ли предел техническому прогрессу? Д. Будет ли ИИ заменять людей в сферах обслуживания?

12. Что важно учитывать при формировании алгоритмов машинного обучения в искусстве? А. Географическое положение студии художника. В. Уровень квалификации заказчика. С. Этичность и непредвзятость используемого набора данных. Д. Температуру воздуха в помещении.

13. Какие категории правовых аспектов затрагиваются при использовании ИИ в искусстве? А. Семейное право. В. Законодательство об охране здоровья населения. С. Законодательство об интеллектуальной собственности и авторском праве. Д. Земельное право.

14. Какие требования предъявляют эксперты к применению ИИ в искусстве? А. Наличие высокопроизводительного компьютера. В. Четкое понимание роли человека и пределы вмешательства ИИ. С. Быстрая реакция зрителя на новое произведение. Д. Доступность бесплатного программного обеспечения.

15. Какие социальные эффекты оказывает распространение ИИ в искусстве? А. Повышение общего благосостояния общества. В. Снижение затрат на покупку красок. С. Изменение представлений о природе творчества и месте человека в нём. D. Более быстрое высыхание акварели.

16. Какие задачи требуют особого внимания при взаимодействии художника и ИИ? А. Экономия электричества. В. Сотрудничество и взаимодополнение усилий человека и алгоритма. С. Влияние гравитации на движение кисти. D. Погода в дни презентации выставки.

17. Какие негативные последствия возможны при неконтролируемом распространении ИИ в искусстве? А. Увеличение налогов на продажу картин. В. Стандартизация и обезличивание творческих продуктов. С. Новые тенденции в кулинарии. D. Потребность в обновлении библиотеки музеев.

18. Какие юридические вопросы становятся актуальными при создании совместных произведений художника и ИИ? А. Кто должен оплачивать электроэнергию? В. Можно ли включить цифры в название произведения? С. Как определить принадлежность авторства между человеком и машиной? D. Сколько копий должно храниться в музее?

19. Какие философские размышления возникают вокруг влияния ИИ на искусство? А. Меняется ли смысл жизни художника? В. Осталось ли место человеку в новом мире искусства? С. Нужны ли дополнительные учебные заведения для художников? D. Требуется ли обновление государственных стандартов образования?

20. Какие рекомендации предлагают специалисты для сохранения баланса между творчеством и технологиями? А. Полностью отказаться от технологий ИИ. В. Воспринимать ИИ как помощника, поддерживающего уникальные идеи и вдохновение художника. С. Сохранять рукописные дневники художника. D. Увеличить срок патентной защиты произведений искусства.

**Критерии оценивания тестов 1-5: каждый верный ответ на вопрос теста оценивается в 0,5 балла. Итого за все верные решения пяти тестов, студент получает 50 баллов. Итоговый тест проводится дополнительно, для студентов заочной формы обучения во время зачета.**

#### **Итоговый тест на зачет**

Итоговый тест создается из тестов 1-5. Выбираются основные вопросы из каждой темы. Общее количество вопросов равно 30.

#### **Индивидуальные задания 1 по теме 1**

Цель: ознакомление с основными понятиями и историей искусственного интеллекта, оценка возможностей и ограничений ИИ в сфере художественного творчества и дизайна.

Задание 1:

Исследовать и представить обзор пяти ведущих мировых компаний-разработчиков решений в области искусственного интеллекта, предлагающих продукты и сервисы для дизайнеров и мастеров художественной обработки материалов.

Задание 2:

Проанализировать потенциал применения ИИ в декоративной росписи керамических изделий. Привести примеры успешных кейсов и предложить собственные идеи по улучшению текущего технологического процесса.

Задание 3:

Собрать коллекцию художественных работ, созданных с участием искусственного интеллекта, выделить характерные черты и различия с работами, выполненными руками человека. Представить сравнительную таблицу.

Задание 4:

Определить, какие этапы традиционного художественного процесса могут быть улучшены с помощью технологий искусственного интеллекта. Пример: выбор цветовой гаммы, улучшение эскизов, проверка правильности пропорций и симметрии.

Задание 5:

Разработать концепцию простого сервиса на основе искусственного интеллекта для поддержки ремесленника в принятии решений по выбору декора и элементов отделки художественных изделий. Составить подробное техническое задание.

Задание 6:

Провести исследование истории развития технологий искусственного интеллекта в области создания и обработки изображений. Найдите примеры ранних экспериментов с ИИ в графике и представьте их хронологию.

Задание 7:

Выберите и исследуйте хотя бы два известных примера современных приложений искусственного интеллекта для художников и дизайнеров. Сделайте вывод о влиянии этих приложений на художественную индустрию.

Задание 8:

Проанализировать, каким образом искусственный интеллект способствует сохранению и восстановлению исторических памятников искусства. Соберите примеры восстановления поврежденных произведений искусства с помощью ИИ.

Задание 9:

Предложить и обосновать собственный оригинальный проект, использующий технологию искусственного интеллекта для оптимизации художественного процесса (создание эскиза, подбор материалов, декорирование изделий). Предоставить бизнес-план проекта.

Задание 10:

Оценить и сравнить различные способы автоматической генерации орнаментальных мотивов с помощью искусственного интеллекта. Выберите оптимальный подход и аргументируйте свой выбор.

## **Индивидуальные задания 2 по теме 2**

Цель: освоение основ машинного обучения и получение навыков работы с изображениями и текстами в контексте художественного творчества и дизайна.

Задание 1:

Исследовать основные алгоритмы машинного обучения, применяемые в работе с изображениями (например, CNN, SVM, kNN). Охарактеризовать достоинства и недостатки каждого метода.

Задание 2:

Изучить и описать, как нейронные сети помогают художникам находить скрытые паттерны и закономерности в рисунках и картинах, что позволяет ускорить процесс создания эскизов и финального образа.

Задание 3:

Сделать презентацию на тему «Использование машинного обучения для автоматической классификации декоративных орнаментов и символов». Показать примеры успешной реализации таких методик.

Задание 4:

Продемонстрировать применение технологий глубокого обучения для анализа и сравнения текстильных узоров разных народов и времен. Спроектировать простую программу-классификатор узоров с открытым исходным кодом.

Задание 5:

Используя готовые наборы данных, создать программу, которая сможет определять тип декоративного покрытия предмета (эмаль, лак, глянец и др.) на основе загружаемой фотографии.

Задание 6:

Раскрыть тему «Генерация изображений методом CycleGAN»: показать возможности и ограничения методики, продемонстрировать её практическое применение в восстановлении или изменении стиля произведений искусства.

Задание 7:

Обосновать значимость методов анализа и классификации изображений в работе специалиста по художественной обработке материалов. Привести реальные случаи применения.

Задание 8:

Показать возможности машинного обучения в обнаружении сходства орнамента, используя набор образцов (например, ковровые узоры). Разработайте предложение по созданию инструмента для быстрой проверки соответствия фактурного рисунка заказчиком.

Задание 9:

Рассказать о возможностях распознавания изображений и их значимости для анализа произведений искусства и диагностики реставрационных мероприятий. Проиллюстрировать ваш рассказ конкретными примерами.

Задание 10:

Создание концепции автоматизированной системы, помогающей мастеру подобрать декоративные детали и элементы на изделие исходя из предпочтений клиента и характера материала. Подобрать необходимые инструменты и составить техническое задание на разработку подобного инструмента.

### **Индивидуальные задания 3 по теме 3**

Цель: формирование навыков практической работы с программированием и освоение инструментов для разработки специализированных приложений в области художественного творчества и дизайна.

Задание 1:

Создайте простое консольное приложение на Python, позволяющее хранить и отображать каталог декоративных элементов, используемых мастером при художественной обработке материалов. Каталог должен включать названия элементов, типы материалов и комментарии по применению.

Задание 2:

Реализуйте небольшой сервис на Python, позволяющий производить расчёт расхода материалов (краска, лаки, эмали) для конкретного художественного изделия на основе его площади и толщины наносимого слоя.

Задание 3:

Научитесь пользоваться библиотекой NumPy, реализовав программу, которая рассчитывает пропорции золотой середины для размещения декоративных элементов на изделиях.

Задание 4:

Создайте небольшое web-приложение с помощью Flask, предназначенное для демонстрации портфолио работ мастера по художественной обработке материалов. Портфолио должно содержать галерею выполненных работ, контактную информацию и форму обратной связи.

Задание 5:

Разработать калькулятор на Python, учитывающий трудоемкость и себестоимость выполнения заказа на художественную обработку материала (например, роспись посуды, инкрустация деревянной мебели). Калькулятор должен запрашивать площадь обрабатываемой поверхности, выбранный материал и выдавать итоговую цену.

Задание 6:

Создайте базу данных на SQLite для учета заказов мастерской художественной обработки материалов. Поля базы данных должны включать номер заказа, имя клиента, сроки выполнения, выполненные операции и статус заказа.

Задание 7:

Написать небольшую программу на Python, которая считывает файл с описанием расписанного изделия (цвет, форма, размеры) и создает схематичное изображение данного изделия в векторном формате SVG с возможностью экспорта результата.

Задание 8:

При помощи библиотеки Matplotlib создайте диаграмму распределения расходов мастерской по категориям (материалы, зарплата, аренда помещения, налоги) за последний квартал. Данные предоставляйте самостоятельно.

Задание 9:

Разработать систему, позволяющую сохранять и редактировать схемы орнаментов и узоров, используемых в художественных изделиях. Необходимо реализовать возможность импорта и экспорта файлов чертежей (.svg, .png).

Задание 10:

Создать инструмент на Python, работающий с базой данных, позволяющий формировать отчеты по расходованию материалов за месяц, сезон или год. Результаты отчета выводить в виде таблицы и экспортировать в формат PDF.

#### **Индивидуальные задания 4 по теме 4**

Цель: применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации и расширения возможностей в области художественного творчества и дизайна.

Задание 1:

Разработать концепт приложения на основе искусственного интеллекта, помогающего специалистам выбирать оптимальное сочетание цветов и оттенков для конкретной декоративной работы. Аргументировать целесообразность предложенного подхода.

Задание 2:

Исследование способов применения ИИ для реставрации и реконструкции повреждённых фрагментов произведений искусства. Предложить методику и инструментарий для воссоздания утраченных частей скульптурных или живописных произведений.

Задание 3:

Создать демонстрационный проект, показывающий, как нейронные сети могут использоваться для ускоренного отбора подходящего орнамента или декораторского элемента на этапе предварительного дизайна изделия.

Задание 4:

Исследовать методы машинного обучения, позволяющие выявить общие стилевые признаки в образцах народных промыслов (например, хохломская роспись, гжельская керамика). Предложить варианты адаптации полученных выводов для автоматизации дизайнерских решений.

Задание 5:

Проектирование прототипа нейросети, способной распознавать дефекты на материалах (царапины, трещины, пятна), применяемых в работах по художественной обработке древесины или металла.

Задание 6:

Анализ применения технологий искусственного интеллекта в процессах автоматизированного проектирования интерьеров и экстерьеров. Разработать сценарий использования ИИ для помощи архитекторам и дизайнерам при подборе архитектурных решений.

Задание 7:

Создание концепции автоматизированной системы, способствующей поиску оригинальных решений для текстильного дизайна (узоры, расцветки ткани). Проанализировать существующие решения и разработать собственную идею улучшений.

Задание 8:

Изучить и применить методы семантического анализа изображений, демонстрируя, как они могут помочь мастерам-художникам подбирать тематические сюжеты и композиции для своих работ.

Задание 9:

Привести примеры успешного использования искусственного интеллекта в практике профессионального сообщества дизайнеров и художников. Сформулируйте рекомендации по дальнейшему внедрению ИИ в сферу декоративно-прикладного искусства.

Задание 10:

Предложить пути дальнейшего развития ИИ-технологий для автоматизации рутинных операций в подготовке художественных изделий (подготовка поверхностей, нанесение покрытий и т.п.). Обсудить потенциальные сложности и выгоды такого подхода.

### **Индивидуальные задания 5 по теме 5**

Цель: изучение этических проблем и последствий внедрения технологий искусственного интеллекта в художественную деятельность и их учет в профессиональной практике.

Задание 1:

Проанализировать опыт крупнейших международных компаний, внедряющих ИИ в процесс художественного творчества, с точки зрения соблюдения этических норм и авторских прав. Представить выводы и рекомендации.

Задание 2:

Изучить международные законодательные акты и национальные законы, регулирующие использование искусственного интеллекта в области культуры и искусства. Выявить зоны правового регулирования и нерешённые вопросы.

Задание 3:

Провести собственное мини-исследование мнений экспертов в области искусства и дизайна о рисках и угрозах распространения ИИ-технологий в сфере художественного творчества. Представить итоги в форме доклада.

Задание 4:

Подобрать актуальные примеры негативных последствий массового внедрения ИИ в художественную среду (стандартизация творчества, утрата индивидуальной выразительности и т.д.). Предложить мероприятия по минимизации этих рисков.

Задание 5:

Дать оценку потенциальным проблемам, связанным с вопросами авторства и плагиатом в контексте работ, созданных совместно человеком и искусственным интеллектом. Какие механизмы правовой защиты здесь необходимы?

Задание 6:

Опишите и оцените положительный эффект от внедрения ИИ в вашу профессию. Однако подчеркните также опасности и подводные камни, возникающие при чрезмерном доверии технологиям.

Задание 7:

Что изменится в восприятии произведений искусства публикой с массовым приходом ИИ-технологий? Возможно ли появление феноменов вроде “машинный художник”? Стоит ли бояться исчезновения настоящих авторов?

Задание 8:

Какие этические трудности возникают при применении технологий ИИ в исторической реставрации произведений искусства? Существует ли угроза искажения оригинального замысла или повреждения культурного наследия?

Задание 9:

Предложите концепцию добровольного кодекса этики для художников и дизайнеров, работающих с технологиями искусственного интеллекта. Какие положения должны быть включены в этот кодекс?

Задание 10:

Какой должна быть политика государства и крупных корпораций в отношении регулирования использования ИИ в художественной деятельности? Обоснуйте позицию, приведя аргументы за и против жёсткого государственного контроля.

**Критерии оценивания индивидуальных заданий 1-5: каждое индивидуальное задание оценивается от 1 до 10 баллов. Итого за все пять выполненных индивидуальных заданий, студент получает максимум 50 баллов.**

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Дисциплина Системы искусственного интеллекта предусматривает изучение 5 модулей, которые соответствуют 5 темам содержания дисциплины.

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Системы искусственного интеллекта**  
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **29.03.04** Технология художественной обработки материалов  
 Направленность (профиль) подготовки **Технология производства художественно-промышленных изделий**  
 курс 4\_, семестр 7  
 Таблица 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Индивидуальное задание 1	10	1	6	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль 1	10	1	6	10
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Индивидуальное задание 2	10	1	6	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль 2	10	1	6	10
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Индивидуальное задание 3	10	1	6	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль 3	10	1	6	10
<b>Модуль 4</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Индивидуальное задание 4	10	1	6	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль 4	10	1	6	10
<b>Модуль 5</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Индивидуальное задание 5	10	1	6	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль 5	10	1	6	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	3	1	0	3
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	2	1	0	2
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			-6	-6
Посещение практических занятий			-10	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			60	110
<b>ИТОГО:</b>			<b>60</b>	<b>110</b>

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Рассел, Стюарт, Норвинг, Питер. Искусственный интеллект: современный подход / Stuart Russell, Peter Norvig. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вильямс, 2017. — 1408 с.
2. Люгер, Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения проблем / George F. Luger. — СПб. : Питер, 2003. — 864 с.
3. Хайкин, Саймон. Нейронные сети: полный курс / Simon Haykin. — 2-е изд. — Москва : Вильямс, 2006. — 1104 с.

4. Минский, Марвин, Паперт, Сеймур. Перцептроны / Marvin Minsky, Seymour Papert. — Москва : Мир, 1971. — 368 с.

5. Митчелл, Том. Машинное обучение / Tom Mitchell. — Москва : Вильямс, 2004. — 400 с.

**Дополнительная литература:**

6. Парсонс, Тимоти. Искусственный интеллект / Timothy Parsons. — Москва : Бином-Пресс, 2004. — 320 с.

7. Андерсон, Джеймс А. Энциклопедия искусственного интеллекта / James A. Anderson. — Москва : Мир, 1990. — 464 с.

8. Форсайт, Дэвид, Понте-Корво, Жан-Марк. Искусственный интеллект и машинное обучение / David Forsyth, Jean-Marc Pontet-Corvo. — Москва : Альпина Паблишер, 2021. — 352 с.

9. Нильсон, Нильс Дж. Искусственный интеллект: методы и приложения / Nils J. Nilsson. — Москва : Радио и связь, 1990. — 256 с.

10. Гудфеллоу, Ян, Бенджио, Йошуа, Курвиль, Аарон. Глубокое обучение / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 640 с.

**6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Программное обеспечение:**

1. Языки программирования и среды разработки:
  - Python (основной язык для машинного обучения и анализа данных)
  - MATLAB/Octave (для работы с математическими и статистическими задачами)
  - R (специализированный язык для статистического анализа и обработки данных)
  - JavaScript (для веб-разработки и визуализации данных)
2. Интегрированные среды разработки (IDE):
  - PyCharm (для разработки на Python)
  - Visual Studio Code (универсальная среда разработки с поддержкой широкого спектра языков)
  - Jupyter Notebook/Lab (для интерактивного программирования и экспериментов)
  - RStudio (IDE для языка R)
3. Библиотеки и пакеты для анализа данных и машинного обучения:
  - NumPy/Pandas/SciPy (библиотеки для работы с массивами данных и научной обработки данных)
  - Scikit-Learn (библиотека для машинного обучения на Python)
  - TensorFlow/Keras (фреймворки для глубокого обучения)
  - Matplotlib/Seaborn/Bokeh (визуализация данных)
  - NLTK/Gensim/spaCy (обработка естественного языка)
  - OpenCV/Dlib (компьютерное зрение и обработка изображений)
4. Инструменты визуализации и аналитики:
  - Tableau (для бизнес-аналитики и визуализации данных)
  - Power BI (инструмент для визуализации данных и бизнес-аналитики)
  - Grafana (панели мониторинга и визуализации данных)
5. Системы управления версиями:
  - Git (система контроля версий)
  - GitHub/GitLab (площадки для хостинга репозитория и совместной работы)
6. Виртуальные среды и контейнеризация:
  - Docker (создание изолированных контейнеров для развертывания приложений)
  - VirtualBox/Vagrant (виртуализация рабочих сред)

7. Специализированные системы и утилиты:
  - Anaconda (среда для работы с Python и управлением зависимостями)
  - Pipenv (управление зависимостями в проектах Python)
  - Apache Spark/Hadoop (масштабируемые инфраструктуры для обработки больших данных)
8. Профессиональные инструменты для работы с изображениями и данными:
  - Adobe Illustrator/Photoshop (работа с изображениями и дизайном)
  - Blender (3D-дизайн и анимация)
  - LibreOffice/MS Office (документирование и презентация результатов)

#### **Информационные справочные системы:**

1. StackOverflow (сообщество программистов и разработчиков)
2. Kaggle (площадка для конкурсов по машинному обучению и наборов данных)
3. arXiv.org (электронная библиотека научных публикаций)
4. IEEE Xplore Digital Library (научные журналы и статьи IEEE)
5. SpringerLink (платформа академических журналов и монографий)
6. ResearchGate (сообщество учёных и исследователей)
7. GitHub (репозитории open-source проектов и документация по различным библиотекам)
8. Официальные руководства и документацию к библиотекам и инструментам (например, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch)
9. Онлайн-курсы и платформы обучения (Coursera, edX, Udemy, Stepik, Coursera и др.)
10. Технические форумы и блоги ведущих IT-компаний (Google Developers Blog, Medium, Хабрахабр, DEV Community)

#### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Аудитория 301	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (28 посадочных мест). Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации
Аудитория 301	Практические занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (28 посадочных мест). Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации