

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный университет»  
«07» марта 2024 г.  
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
«Генеративные модели»**

**Направление подготовки:** 38.03.05 Бизнес-информатика

**Направленность (профиль) подготовки:** Бизнес-аналитика

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 4 года

**Год набора:** 2024

**Москва  
2024**

## Содержание

<b>1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Тематический план</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Учебно-методическое обеспечение</b> .....	<b>7</b>
<b>6. Материально-техническое обеспечение</b> .....	<b>7</b>
<b>7. Методические и оценочные материалы</b> .....	<b>9</b>

## 1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Генеративные модели» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-аналитика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 838 от 29.07.2020 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Генеративные модели» важно для развития технологий искусственного интеллекта, способных создавать реалистичный контент в различных областях, таких как обработка изображений, текста и звука. Это способствует инновациям в науке, медиа и промышленности, расширяя возможности автоматизации и творчества.

### Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-аналитика и входит в вариативную часть Блока 1 формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 или 4 курсе в 6 или 7 семестре на выбор. Доступна к изучению после успешного освоения дисциплины (модуля) «Computer vision (Компьютерное зрение)».

**Цель изучения дисциплины (модуля):** освоить методы создания и анализа моделей, способных генерировать новые данные, близкие по распределению к обучающим.

### Задачи изучения дисциплины (модуля):

- знание методик оценки качества генерации в генеративных моделях;
- применение генеративных моделей в задачах CV, NLP и генерации контента;
- оптимизация гиперпараметров и развертывания генеративной модели в продакшн.

### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

#### **знать:**

- принципы работы генеративных моделей (GAN, VAE, Diffusion Models).
- методы оценки качества генерации;

#### **уметь:**

- применять в задачах CV, NLP и генерации контента;
- реализовать и обучить генеративные модели на Python (PyTorch/TensorFlow);
- анализировать и интерпретировать результаты генерации;

#### **владеть:**

- навыком разработки MVP генеративной модели под задачу;
- навыков оптимизации гиперпараметров и развертывание в продакшн.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области аналитики, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
ОПК-2.	Способен проводить исследование и анализ рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом	ОПК-2.1.	Знает основные тенденции и характеристики рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-2.2.	Умеет проводить исследование и анализ рыночной информации для оценки потребностей бизнеса и выбора оптимальных решений
		ОПК-2.3.	Имеет практический опыт в разработке и внедрении стратегий управления бизнесом на основе анализа рынка информационных технологий
ПК-2.	Способен использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования для решения задач профессиональной деятельности	ПК-2.1.	Знает основные математические методы и инструментальные средства, применяемые для обработки и анализа информации
		ПК-2.2.	Умеет эффективно использовать математический аппарат для систематизации данных и решения профессиональных задач
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт работы с инструментами анализа информации в рамках исследовательских проектов
ПК-3.	Способен готовить научно-технические отчеты,	ПК-3.1.	Знает требования и стандарты оформления научно-технических

	презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований		отчетов, презентаций и публикаций
		ПК-3.2.	Умеет структурировать и представлять результаты исследований в ясной и доступной форме
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт подготовки и публикации научных материалов, отражающих результаты выполненных исследований
ПК-8	Способен под руководством специалиста более высокой категории осуществлять планирование и организацию проектной деятельности на основе стандартов управления проектами	ПК-8.1.	Знает принципы и стандарты управления проектами
		ПК-8.2.	Умеет разрабатывать планы и организовывать проектную деятельность в соответствии с установленными стандартами
		ПК-8.3.	Имеет практический опыт участия в проектной работе, включая планирование и координацию задач

### 3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары	Консультации					
1	Основы генеративных моделей	10	10	10		32	Домашние задания
2	Генеративные модели	10	10	10		32	Домашние задания
3	Приложения для генераций, практика и проектная работа	10	10	10		30	Домашние задания
	<i>Зачет с оценкой</i>				6		
	<b>Итого:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	
	<b>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</b>	<b>190</b>					
	<b>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</b>	<b>5</b>					

### 4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы генеративных моделей	Введение в генеративные модели: основные концепции и применения
2	Генеративные модели	Вариационные автокодировщики (VAEs): принципы работы и применения её. Авторегрессионные модели. Генеративные состязательные сети (GANs): структура и обучение. Усовершенствования GANs: спектр, условные GANs и дополнительные архитектуры. Поточковые модели. Диффузионные модели: концепция, структура и примеры использования. Современные диффузионные модели
3	Приложения для генераций, практика и проектная работа	Обработка звука с помощью генеративных моделей, генерация музыки. Генерация речи. Генерация видео. Оценка качества генеративного контента: метрики, субъективные и объективные методы. Применение гибридных подходов: комбинирование разных генеративных моделей. Персонализация генеративных моделей: настройки и адаптация под конкретные задачи. Применение генеративных моделей в искусстве и креативных индустриях

## 5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### *литература:*

1. Фостер, Д. Генеративное глубокое обучение. Творческий потенциал нейронных сетей : практическое руководство / Д. Фостер. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 336 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-1566-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1733714>.

2. Шолле, Ф. Глубокое обучение на Python : практическое руководство / Ф. Шолле. - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 576 с. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-1909-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123389>.

3. Николенко, С. И. Глубокое обучение : практическое руководство / С. И. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 480 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-496-02536-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1760785>.

4. Вейдман, С. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python : практическое руководство / С. Вейдман. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 272 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-1675-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1733722>.

5. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). — ISBN 978-5-496-02536-2.

### *Дополнительная литература:*

1. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568661>.

## 6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2.	База данных для IT-специалистов	<a href="https://habr.com">https://habr.com</a>
3.	База данных ScienceDirect	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
5.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
<b>Операционные системы:</b>		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Браузеры:</b>		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Офисные приложения:</b>		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b>		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления проектами:</b>		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы управления базами данных:</b>		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы резервного копирования (backup):</b>		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное

<b>Справочно-правовые системы:</b>		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
<b>Средства антивирусной защиты:</b>		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
<b>Среды разработки:</b>		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления библиографической информацией:</b>		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Сервисы и службы:</b>		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

## 7. Методические и оценочные материалы

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Генеративные модели» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, консультации, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

*Лекция* – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

*Участие в семинаре (практическом занятии)* – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

*Консультации* – структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

*Домашнее задание* – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

*Самостоятельная работа* – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

### **Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Генеративные модели»**

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов
4	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Генеративные модели» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	80%	Набор задач по темам недели
Зачет с оценкой	20%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время

**Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Большие данные»:**  
« $0,8 \times$  среднее за домашние задания +  $0,2 \times$  среднее за зачет с оценкой».

При изучении дисциплины (модуля) так же возможно получение бонусных баллов.

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

##### Примерные домашние задания

##### Домашнее задание «Основы генеративных моделей»

1. Определите и сравните основные типы генеративных моделей.
2. Объясните вероятностный подход к генеративному моделированию на примере конкретной модели.
3. Опишите процесс обучения генеративной модели и основные методы оценки её качества.
4. Приведите примеры практического применения генеративных моделей в различных областях.
5. Проанализируйте основные ограничения и проблемы генеративных моделей.
6. Рассчитайте простую вероятность для заданного распределения данных в контексте генеративного моделирования.

##### Домашнее задание «GAN и их модификации»

1. Опишите архитектуру базовой GAN и роль её компонентов.
2. Исследуйте основные проблемы обучения GAN и методы их решения.
3. Сравните DCGAN и StyleGAN по архитектуре и возможностям.
4. Приведите примеры успешного применения GAN в реальных задачах.
5. Реализуйте простой GAN на выбранном фреймворке (например, PyTorch или TensorFlow).
6. Проанализируйте влияние гиперпараметров на качество генерации в GAN.

##### Домашнее задание «Diffusion-модели и современные тренды»

1. Объясните принцип работы диффузионных моделей и их отличие от GAN.
2. Опишите методы обучения и генерации в диффузионных моделях.

3. Рассмотрите современные улучшения диффузионных моделей и их влияние на качество.
4. Проанализируйте гибридные подходы, сочетающие диффузионные модели с другими методами.
5. Обсудите перспективы развития и основные вызовы диффузионных моделей.
6. Выполните эксперимент по генерации изображений с использованием открытой реализации диффузионной модели.

#### **Домашнее задание «Комплексное задание по генеративным моделям»**

1. Сравните подходы обучения в GAN и диффузионных моделях.
2. Проанализируйте, как вероятностные методы интегрируются в современные генеративные модели.
3. Разработайте план эксперимента по оценке качества генерации для выбранной модели.
4. Опишите возможные приложения гибридных генеративных моделей в промышленности.
5. Проведите критический обзор статьи по одной из тем курса.
6. Предложите улучшение существующей генеративной модели на основе изученного материала.

#### **Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Задание</b>	<b>Ответ</b>	<b>Компетенция</b>
1	Укажите основную концепцию генеративных моделей.	Генерация данных (варианты: data generation, генерация)	УК-1
2	Укажите метод поиска информации для анализа вариационных автокодировщиков.	Литературный обзор (варианты: literature review, обзор литературы)	УК-1
3	Укажите подход к синтезу данных в авторегрессионных моделях.	Последовательная генерация (варианты: sequential generation, последовательная)	УК-1
4	Укажите источник для критического анализа диффузионных моделей.	ArXiv (варианты: arxiv, арксив)	УК-1
5	Укажите тренд в рынке ИС для применения генеративных моделей.	AI-generated content (варианты: ai-generated content, ИИ-контент)	ОПК-2
6	Укажите метод анализа рынка для выбора платформ генерации видео.	SWOT (варианты: swot-анализ, свот)	ОПК-2
7	Укажите технологию для потоковой генерации музыки.	Apache Kafka (варианты: apache kafka, кафка)	ОПК-2
8	Укажите стратегию для интеграции гибридных моделей в бизнес-приложения.	Transfer learning (варианты: transfer learning, трансферное обучение)	ОПК-2
9	Укажите модель для генеративных состязательных сетей.	GAN (варианты: gan, ган)	ПК-2
10	Укажите математический аппарат для потоковых моделей.	Нормализующие потоки (варианты: normalizing flows, нормализующие)	ПК-2
11	Укажите регрессионную модель для оценки качества генеративного контента.	Линейная регрессия (варианты: linear regression, линейная)	ПК-2
12	Укажите нейронную сеть для диффузионных моделей.	Stable Diffusion (варианты: stable diffusion, стабильная)	ПК-2

		диффузия)	
13	Укажите формат для презентаций по генерации речи.	PDF (варианты: pdf, пидиэф)	ПК-3
14	Укажите ресурс для публикаций по персонализации генеративных моделей.	IEEE Xplore (варианты: ieee xplore, эксплор)	ПК-3
15	Укажите стандарт для научно-технических отчётов по гибридным подходам.	APA (варианты: ара, апа)	ПК-3
16	Укажите приложение для диаграмм в отчётах по оценке качества.	Visio (варианты: visio, визио)	ПК-3
17	Укажите методологию для планирования проектов по генерации видео.	Agile (варианты: agile, agile-методология)	ПК-8
18	Укажите инструмент для организации задач в проектах по обработке звука.	Jira (варианты: jira, джира)	ПК-8
19	Укажите стандарт для управления проектами по применению в искусстве.	PMBOK (варианты: pmbok, пмбок)	ПК-8
20	Укажите платформу для коммуникации в командах по генерации музыки.	Slack (варианты: slack, слэж)	ПК-8