

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 28.08.2025 15:01:48

Уникальный электронный ключ:

1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
экономики и управления АПК
Л.И. Хоружий
«28» августа 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность: Большие данные и машинное обучение,
Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта

Курс 4
Семестр 7

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

Демишев В.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Титов А.Д., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент:

Кушнарера Д.Л., канд. техн. наук
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентно-стно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профессионального стандарта и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК

Гупалова Т.Н., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

протокол № 1


(подпись)

«28» августа 2025 г.

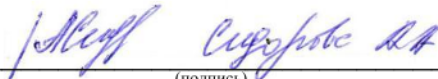
И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики

Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	11
ПО СЕМЕСТРАМ.....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	28
7.3 СТАТЬИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ 1 УРОВНЯ БЕЛОГО СПИСКА НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ МИНОБРНАУКИ РОССИИ И СБОРНИКАХ НАУЧНЫХ РАБОТ КОНФЕРЕНЦИЙ УРОВНЯ А*	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	32
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	33

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций в области разработки и дообучения классических и современных моделей генеративного искусственного интеллекта. Программа направлена на освоение навыков управления генерацией, тонкой настройки моделей и оценки качества результатов с использованием современных метрик и фреймворков. Студенты смогут самостоятельно разрабатывать и адаптировать генеративные решения для задач создания контента, анализа данных и научных исследований. В результате освоения дисциплины, обучающиеся смогут применять полученные знания для решения практических задач в сфере применения генеративного искусственного интеллекта, в том числе в сельском хозяйстве, включая реализацию или дообучение существующей генеративной модели для решения конкретной задачи (например, генерация изображений).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, формируемую участниками образовательных отношений.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПККрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1; ПККрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2; ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1; ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).2; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).3; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5

Краткое содержание дисциплины:

Понятие генеративного искусственного интеллекта. Вероятностные основы и байесовские методы. Основы машинного обучения для ГИИ. Классические генеративные модели. Авторегрессионные модели (Autoregressive Models). Модели на основе потоков. Вариационные автоэнкодеры. Современные модели GANs (генеративно-состязательные сети). Структура GAN. Дискриминатор. Генератор. Обучение GAN. Функции потерь. Метрики для оценки качества GAN. Общие проблемы GAN. Виды и продвинутые архитектуры GAN. Использование TF GAN. Современные модели: Diffusion Models и Transformer-based модели. Трансформеры как генеративные модели. Языковые модели на основе Transformer (GPT-архитектура). Генерация в других доменах (музыка и аудио, структурированные данные). Управление генерацией и контроль. Методы контроля атрибутов: латентные интерполяции, промпт-инжиниринг. Тренды и будущее генеративного ИИ. Проблема «галлюцинаций» ИИ и достоверность. Мультимодальные модели общего назначения. Эффективные и быстрые модели (сжатие, дистилляция). Регулирование и ответственное использование.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 / 3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет с оценкой

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области разработки и применения генеративных моделей искусственного интеллекта с использованием современных архитектур и методов машинного обучения. Программа направлена на освоение принципов работы и практической реализации ключевых семейств моделей, включая генеративно-состязательные сети (GAN), вариационные автоэнкодеры (VAE), диффузионные модели и трансформеры, с использованием языка программирования Python и специализированных фреймворков. В результате освоения дисциплины, обучающиеся смогут применять полученные знания для решения практических задач генерации контента, управления процессом синтеза данных, оценки качества моделей и их адаптации к предметным областям.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Генеративный искусственный интеллект» включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Генеративный искусственный интеллект» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Генеративный искусственный интеллект» изучается четвертом курсе образовательного цикла.

Предшествующими курсами, включенными в учебный план, на которых непосредственно базируются дисциплина «Генеративный искусственный интеллект», являются «Алгоритмизация и программирование», «Программирование на языке Python», «Введение в компьютерные науки на иностранном языке», «Основы теории управления и цифровой обработки сигналов», «Математическая статистика», «Инжиниринг данных», «Статистика для машинного обучения», «Методы искусственного интеллекта», «Методы машинного обучения».

Дисциплина «Генеративный искусственный интеллект» может быть использована при написании выпускной квалификационной работы, а также является основой для таких дисциплин как «Большие данные в сельском хозяйстве», «Компьютерное зрение в сельском хозяйстве», «Глубокое обучение», «Большие языковые модели».

Особенностью дисциплины является применение программирования Python 3.

Рабочая программа дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (инструментальных) компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Генеративный искусственный интеллект».

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКкрми и-4 (FC-1. Базовый уровень)	Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики.	ПКкрми-4 (FC-1. Базовый уровень).1 Индикатор: Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Знает основной математический аппарат для теоретического обоснования свойств моделей глубокого обучения. Использует способы эффективного обучения при заданных условиях для часто встречающихся задач	основной математический аппарат для теоретического обоснования свойств моделей глубокого обучения.	разрабатывать и адаптировать фундаментальные алгоритмы машинного обучения под конкретные задачи генерации, эффективно обучать модели при заданных ограничениях и оценивать их качество с помощью метрик.	методами проектирования, реализации и оптимизации современных генеративных моделей
			ПКкрми-4 (FC-1. Базовый уровень).2 Индикатор: Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей. Уровень освоения индикатора: Знает основные соответствия в триаде: архитектура-данные-задача, способен по описанию данных и задачи подобрать архитектуру-	основные соответствия в триаде «архитектура–данные–задача» и принципы построения базовых архитектур глубоких нейронных сетей для типовых и генеративных задач.	по описанию данных и целевой задачи подбирать и обосновывать выбор базовой архитектуры нейросети, а также адаптировать её под специфику генеративного моделирования	методами и инструментами автоматизированного подбора и оптимизации архитектур нейросетей для эффективного проектирования новых генеративных моделей.

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			бейзлайн. Активно пользуется алгоритмами автоматизации подбора архитектур			
2.	ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень)	Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1 Индикатор: Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных. Уровень освоения индикатора: Владеет принципами работы систем на базе символьного искусственного интеллекта. Умеет использовать готовые нейросимволических фреймворков DeepProbLog, Neurosymbolic AI Toolkit	принципы функционирования систем символьного искусственного интеллекта и их интеграции с нейросетевыми подходами в нейросимволических архитектурах.	применять готовые нейросимволические фреймворки для решения задач обработки символьных данных и гибридного логического вывода.	методами проектирования, настройки и интерпретации моделей на основе нейросимволических подходов с использованием специализированных инструментов для разработки и исследования больших языковых и логичесимвольных моделей.
			ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).2 Индикатор: Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет стандартные PEFT-методы (LoRA, Adapters) для специа-	принципы и архитектурные особенности методов переноса знаний и параметрической эффективной тонкой настройки.	применять стандартные PEFT-методы для адаптации больших языковых моделей под специфические предметные области и оценивать качество адаптации с использованием домен-специфичных метрик.	инструментами и практиками эффективной специализации предобученных LLM, включая реализацию few-shot сценариев и настройку моделей при ограниченных вычислительных ресурсах.

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			лизации LLM. Оцени- вает качество адапта- ции через домен- специфичные метри- ки. Работает с задача- ми few-shot обучения			
3.	ПККрмии-23 (LLM-1. Продви- нутый уровень)	Способен применять и (или) разраба- тывать генера- тивные модели и БЯМ	ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уро- вень).1 Индикатор: Знает архитектуры ге- неративных моделей. Уровень освоения ин- дикатора: Сравнивает архитектуры и выби- рает подходящую под задачу	ключевые архитектуры гене- ративных моделей и их тео- ретические основы	проводить сравнительный ана- лиз генеративных архитектур по критериям качества, вычисли- тельной сложности, устойчиво- сти и применимости, а также обоснованно выбирать наиболее подходящую архитектуру под конкретную задачу	методами критической оценки и адаптации современных генера- тивных архитектур для решения прикладных и исследовательских задач в различных доменах
			ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уро- вень).2 Индикатор: Оценивает производи- тельность генератив- ных моделей. Уровень освоения индикатора: Интерпретирует зна- чения метрик для оценки применимости модели	метрики для оценки приме- нимости модели	интерпретировать значения мет- рик в контексте конкретной за- дачи и делать обоснованные вы- воды о применимости, качестве и ограничениях генеративной модели	методами комплексной оценки и сопоставительного анализа гене- ративных моделей на основе коли- чественных и качественных мет- рик для принятия решений о вне- дрении или доработке модели.
			ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уро- вень).3 Индикатор: Понимает роль ла- тентного пространства в генеративных моде- лях. Уровень освоения	концепцию латентного про- странства в генеративных моделях и его роль в фор- мировании и интерпретации генерируемых выходов	применять методы анализа внут- реннего представления модели, включая logit lens, для исследо- вания динамики активаций и по- нимания механизмов генерации на промежуточных слоях	инструментами интерпретации и визуализации латентных пред- ставлений в генеративных архи- тектурах с целью диагностики по- ведения модели, выявления пат- тернов и повышения доверия к её выводам

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			индикатора: Использует логит-просмотр (logit lens) для анализа вывода			
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4 Индикатор: Учитывает этические аспекты генерации. Уровень освоения индикатора: Применяет фильтры и постобработку	ключевые этические риски и вызовы, связанные с генерацией контента с помощью ИИ	выявлять потенциально проблемный контент на этапе генерации и применять технические меры — такие как фильтрация на основе классификаторов вредоносного контента и постобработка выходов — для смягчения этических рисков	методами и инструментами обеспечения ответственной генерации, включая интеграцию фильтров, постобработку текста/изображений и настройку политик безопасности в генеративных системах	
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5 Индикатор: Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Автоматизирует валидацию на основе тестов и метрик	принципы и подходы к валидации и тестированию генеративных моделей, включая виды тестов и метрики качества генерации	проектировать и реализовывать автоматизированные пайплайны валидации, интегрируя домен-специфичные тесты и количественные метрики для объективной оценки корректности, стабильности и релевантности генерируемых выходов	навыками проведения валидации и тестирования генеративных моделей.	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 7 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 7/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	48,35/4	48,35/4
Аудиторная работа	48/4	48/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32/4	32/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,65	59,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	50,65	50,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

*-в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 1 «Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта»	13	2	4	-	9
Тема 2 «Классические генеративные модели»	13	2	4	-	9
Тема 3 «Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs)»	31,65	6	8	-	16,65
Тема 4 «Диффузионные модели и трансформеры»	24	2	8	-	11
Тема 5 «Мультимодальная генерация»	13/2	2	4/2	-	7
Тема 6 «Современные инструменты генеративного искусственного	13/2	2	4/2	-	7

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
интеллекта»					
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-
Итого по дисциплине	108/4	16	32/4	0,35	59,65

Тема 1. Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта.

Определение генеративного искусственного интеллекта, его ключевые задачи и различия с дискриминативными моделями. Освоение базовых инструментов и сред разработки для реализации и экспериментов с генеративными моделями. Изучение вероятностных принципов и байесовских методов как теоретической основы для построения генеративных моделей. Практическая реализация и обучение вариационного автоэнкодера для генерации синтетических данных на примере изображений. Рассмотрение фундаментальных концепций машинного обучения, необходимых для построения и понимания генеративных алгоритмов. Исследование структуры и свойств латентного пространства обученной модели для анализа сгенерированных представлений. Методы манипуляции в латентном пространстве, включая интерполяцию между точками и арифметические операции с признаками.

Тема 2. Классические генеративные модели.

Принципы работы авторегрессионных моделей для последовательного генерирования данных. Практическая реализация и обучение состязательной генеративной сети для создания синтетических изображений. Освоение нормализующих потоков для построения сложных распределений путем инвертируемых преобразований. Решение проблемы коллапса мод в GAN с применением усовершенствованной архитектуры на основе метрики Вассерштейна. Теоретический анализ вариационных автоэнкодеров как вероятностного подхода к генерации и представлению данных. Количественная оценка качества и разнообразия выходов генеративных моделей с использованием стандартных метрик. Сравнительный анализ различных архитектур генеративных моделей по их устойчивости обучения и характеристикам выходных данных.

Тема 3. Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs).

Современные модели GANs (генеративно-состязательные сети). Структура GAN. Дискриминатор. Генератор. Обучение GAN. Функции потерь. Метрики для оценки качества GAN. Общие проблемы GAN. Виды и продвинутое архитектуры GAN. Использование TF GAN.

Тема 4. Диффузионные модели и трансформеры.

Теоретические основы диффузионных моделей, включая процессы прямого и обратного шума. Освоение метода управляемой генерации для точного контроля выходных данных модели на основе текстовых описаний. Алгоритм обратного диффузионного процесса для синтеза изображений. Архитектура Transformer в качестве генеративной модели для задач обработки последова-

тельностью. Авторегрессионная языковая модель для генерации когерентного текста. Механизм внимания (attention) как ключевого компонента для моделирования зависимостей в данных. Принципы работы и области применения диффузионных моделей и трансформеров.

Тема 5. Мультимодальная генерация.

Принципы мультимодальной генерации, объединяющей различные типы данных в единой модели. Адаптация предобученных языковых моделей для решения специализированных задач методом тонкой настройки. Области применения генеративного искусственного интеллекта за пределы обработки изображений и текста. Контрастные модели для управления процессом генерации на основе текстовых описаний. Методы управления выходными данными генеративных моделей для обеспечения их предсказуемости и контролируемости. Техники инверсии изображений для проекции реальных данных в латентное пространство модели. Модификация содержимого изображения путем манипуляций с его латентным представлением в генеративной модели.

Тема 6. Современные инструменты генеративного искусственного интеллекта.

Развертывание генеративных моделей, включая выбор вычислительных ресурсов и инструментов. Генеративные модели на основе рекуррентных нейронных сетей для создания последовательностей данных в предметных областях. Современные тенденции и перспективные направления развития в области генеративного искусственного интеллекта. Полный цикл создания генеративной системы. Сравнительный анализ архитектур генеративных моделей применительно к задачам синтеза данных различной природы. Формирование профессионального прогноза о влиянии генеративного искусственного интеллекта на смежные технологические области.

4.3 Практические занятия

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1 «Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта»	Лекция 1 «Понятие генеративного ИИ. Основы машинного обучения для генеративного ИИ»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	-	2
	Практическая работа 1 «Реализация и обучение Вариационного Автоэнкодера (VAE) для генерации изображений»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	Устный опрос	4

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 2 «Классические генеративные модели»	Лекция 2 «Авторегрессионные модели (Autoregressive Models)»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	-	2
	Практическая работа 2 «Разработка и тренировка простой Generative Adversarial Network (GAN) на датасете Fashion-MNIST. расчет метрик FID (Fréchet Inception Distance) и Inception Score».	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	Устный опрос	4
Тема 3 «Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs)»	Лекция 3 «Основы GAN»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	-	2
	Лекция 4 «Проблемы обучения GAN и их решение»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	-	2
	Лекция 5 «Продвинутые архитектуры GAN»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	-	2
	Практическая работа 3 (кейс-задача) «Генерация синтетических финансово-производственных данных агропредприятий с помощью GAN для стресс-тестирования кредитных моделей»	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	Защита кейс-задачи	2
	Практическая работа 4 «Создание диффузионной модели (DDPM) для поэтапного удаления шума и генерации изображений».	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	Устный опрос	2
	Практическая работа 5 «Ускорение генерации в диффузионных моделях: применение сэмплера DDIM».	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	Устный опрос	2

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		вень).1		
	Практическая работа 6 «Расширение направлений использования библиотеки TF-GAN».	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1	Устный опрос	2
Тема 4 «Диффузионные модели и трансформеры»	Лекция 6 «Диффузионные модели и трансформеры как генеративные модели»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2	-	2
	Практическая работа 7 «Управляемая генерация: использование Classifier-Free Guidance для создания изображений по текстовому описанию»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2	Устный опрос	2
	Практическая работа 8 (кейс-задача) «Мультимодальная система анализа агрорисков: генерация стресс-сценариев через диффузионные модели и прогнозирование финансовых показателей с помощью трансформеров»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2	Защита кейс-задачи	6
Тема 5 «Мультимодальная генерация»	Лекция 7 «Мультимодальная генерация»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).3	-	2
	Практическая работа 9 «Тонкая настройка (Fine-tuning) предобученной GPT-модели для специализированной задачи»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4	Устный опрос	4
Тема 6 «Современные	Лекция 8 «Тренды и будущее генеративного ИИ»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Про-	-	2

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
инструменты генеративного искусственного интеллекта»		двинутый уровень).4 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5		
	Практическая работа 10 (кейс-задача) «Специализированная языковая модель для автоматизированной оценки кредитных рисков в агробизнесе: от тонкой настройки до прототипа аналитической системы»	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4 ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5	Защита кейс-задачи	4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта»	Вероятностные основы и байесовские методы. (ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1; ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1)
2.	Тема 2 «Классические генеративные модели»	Модели на основе потоков. Вариационные автоэнкодеры (Variational Autoencoders, VAEs). (ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1; ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2; ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1)
3.	Тема 3 «Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs)»	Обзор практик применения TF-GAN. Архитектурные принципы GAN: генератор vs дискриминатор. Проблемы нестабильности обучения. (ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2; ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1)
4.	Тема 4 «Диффузионные модели и трансформеры»	Фундаментальная проблема, которую решает CFG (Classifier-Free Guidance). Сравнение CFG с альтернативным подходом — Classifier Guidance. Принципы работы трансформеров как генеративных моделей. (ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1; ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2)
5.	Тема 5 «Мультимодальная генерация»	Генерация в различных доменах (текст ↔ изображение ↔ аудио). Управление генерацией и контроль через промпты, эмбединги, латентные направления. Логит-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		просмотр (logit lens) для анализа генерации. (ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).3)
6.	Тема 6 «Современные инструменты генеративного искусственного интеллекта»	Оптимизация промптов и техники Few-Shot Learning для управления поведением LLM. Сравнительный анализ и инференс открытых LLM. Тонкая настройка (Fine-Tuning) и PEFT-методы (LoRA, Adapters). Этические аспекты генерации: фильтры, постобработка, риски дезинформации. Автоматизированная валидация генеративных моделей через тесты и домен-специфичные метрики. (ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4; ПККрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1 «Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 2 «Классические генеративные модели»	ПЗ	Мозговой штурм
3.	Тема 3 «Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs)»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 4 «Диффузионные модели и трансформеры»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к устным опросам

Тема 1 «Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта».

1. Определение генеративного искусственного интеллекта, его ключевые задачи и различия с дискриминативными моделями.
2. Базовые инструменты и среды разработки для реализации и экспериментов с генеративными моделями.
3. Вероятностные принципы и байесовских методов как теоретической основы для построения генеративных моделей.

4. Этапы реализации и обучения вариационного автоэнкодера для генерации синтетических данных на примере изображений.
5. Фундаментальные концепции машинного обучения, необходимые для построения и понимания генеративных алгоритмов.
6. Структуры и свойства латентного пространства обученной модели для анализа сгенерированных представлений.
7. Методы манипуляции в латентном пространстве, включая интерполяцию между точками и арифметические операции с признаками.

Тема 2 «Классические генеративные модели».

1. Принципы работы авторегрессионных моделей для последовательного генерирования данных.
2. Состязательные генеративные сети для создания синтетических изображений.
3. Понятие нормализующих потоков для построения сложных распределений путем инвертируемых преобразований.
4. Проблема коллапса мод в GAN с применением усовершенствованной архитектуры на основе метрики Вассерштейна.
5. Понятие вариационных автоэнкодеров как вероятностного подхода к генерации и представлению данных.
6. Количественная оценка качества и разнообразия выходов генеративных моделей с использованием стандартных метрик.
7. Сравнительный анализ различных архитектур генеративных моделей по их устойчивости обучения и характеристикам выходных данных.

Тема 3 «Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs)».

1. Современные модели GANs (генеративно-состязательные сети).
2. Структура GAN. Дискриминатор. Генератор.
3. Обучение GAN.
4. Функции потерь. Метрики для оценки качества GAN.
5. Общие проблемы GAN.
6. Виды и продвинутое архитектуры GAN.
7. Использование TF GAN.

Тема 4 «Диффузионные модели и трансформеры».

1. Теоретические основы диффузионных моделей, включая процессы прямого и обратного шума.
2. Метод управляемой генерации для точного контроля выходных данных модели на основе текстовых описаний.
3. Алгоритм обратного диффузионного процесса для синтеза изображений.
4. Архитектура Transformer в качестве генеративной модели для задач обработки последовательностей.
5. Авторегрессионная языковая модель для генерации когерентного текста.

6. Механизм внимания (attention) как ключевого компонента для моделирования зависимостей в данных.
7. Принципы работы и области применения диффузионных моделей и трансформеров.

Тема 5 «Мультимодальная генерация».

1. Принципы мультимодальной генерации, объединяющей различные типы данных в единой модели.
2. Адаптация предобученных языковых моделей для решения специализированных задач методом тонкой настройки.
3. Области применения генеративного искусственного интеллекта за пределы обработки изображений и текста.
4. Контрастные модели для управления процессом генерации на основе текстовых описаний.
5. Методы управления выходными данными генеративных моделей для обеспечения их предсказуемости и контролируемости.
6. Техники инверсии изображений для проекции реальных данных в латентное пространство модели.
7. Модификация содержимого изображения путем манипуляций с его латентным представлением в генеративной модели.

Тема 6 «Современные инструменты генеративного искусственного интеллекта».

1. Развертывание генеративных моделей, включая выбор вычислительных ресурсов и инструментов.
2. Генеративные модели на основе рекуррентных нейронных сетей для создания последовательностей данных в предметных областях.
3. Современные тенденции и перспективные направления развития в области генеративного искусственного интеллекта.
4. Полный цикл создания генеративной системы.
5. Сравнительный анализ архитектур генеративных моделей применительно к задачам синтеза данных различной природы.
6. Формирование профессионального прогноза о влиянии генеративного искусственного интеллекта на смежные технологические области.

Кейс-задачи от индустриального партнера «Россельхозбанка»

Кейс 1. Генерация синтетических финансово-производственных данных агропредприятий с помощью GAN для стресс-тестирования кредитных моделей

Цель кейса: разработать прототип генеративно-состязательной сети (GAN), способной генерировать синтетические финансовые и производственные показатели сельскохозяйственных предприятий. Цель – создание инструмента, который позволит дополнять реальные данные для более точного тестирования скоринговых моделей, проведения стресс-тестов и анализа редких, но критически важных для банка сценариев (например, полный неурожай или рез-

кий обвал цен на сырье), не раскрывая при этом конфиденциальную информацию реальных заемщиков.

Студентам необходимо:

Создать и обучить продвинутую архитектуру GAN (на выбор: DCGAN, WGAN, CGAN), которая будет генерировать многомерные временные ряды, имитирующие ключевые показатели сельскохозяйственного предприятия за условный год (12 месяцев).

Генерируемые данные должны включать:

1. **Производственные показатели:** урожайность (ц/га), площадь посевов (га).
2. **Финансовые показатели:** выручка (млн руб.), себестоимость (млн руб.), операционная прибыль (млн руб.).
3. **Внешние факторы:** условная цена реализации (руб./ц).

Этапы реализации

Этап 1: Подготовка данных и проектирование архитектуры

Задача: подготовить реальный или реалистичный синтетический датасет для обучения.

Действия:

1. Сгенерировать или найти базовый датасет, содержащий вышеуказанные показатели для более 1000 условных предприятий. Показатели должны иметь реалистичные корреляции (например, высокая урожайность ведет к росту выручки, но может снижать цену).
2. Провести предобработку данных: нормализацию, возможно, преобразование в изображение (если используется DCGAN) или сохранение в виде табличных временных рядов.
3. Обосновать выбор архитектуры GAN (например, Conditional GAN для генерации данных по конкретной культуре или WGAN-GP для большей стабильности обучения).
4. Описать структуру Генератора и Дискриминатора (типы и количество слоев, функции активации).

Этап 2: Реализация и обучение модели

Задача: реализовать выбранную архитектуру GAN на PyTorch или TensorFlow и провести ее обучение.

Действия:

1. Написать код для Генератора, который принимает на вход шумовой вектор и (опционально) условие (например, тип культуры: растениеводство/животноводство).
2. Написать код для Дискриминатора, который отличает реальные данные от сгенерированных.
3. Реализовать цикл обучения, обеспечив сбалансированное обучение двух сетей.
4. **Критически важный шаг:** выбрать и реализовать подходящую функцию потерь (например, Wasserstein loss с Gradient Penalty для борьбы с коллапсом мод и нестабильностью).
5. Визуализировать процесс обучения через изменение функции потерь.

Этап 3: Оценка качества и генерация синтетических данных

Задача: проанализировать результаты работы обученной модели и сгенерировать итоговый набор синтетических данных.

Действия:

1. Сгенерировать массив синтетических данных (например, 1000 новых «предприятий»).
2. Визуализировать сгенерированные временные ряды и сравнить их с реальными (например, через `pairplot`, графики динамики показателей).
3. Рассчитать метрики для оценки качества GAN (например, Frechet Inception Distance (FID) для табличных данных или его аналоги, проверка сохранения статистик (среднее, дисперсия) и корреляционных матриц).
4. Проверить, способна ли модель генерировать «выбросы» – данные предприятий в состоянии кризиса (убыточные, с низкой урожайностью), что критически важно для стресс-тестирования в банке.

Этап 4: Подготовка отчета и презентации

Задача: структурировать проделанную работу и представить решение заказчику.

Действия:

1. Подготовить отчет, содержащий описание проблемы, обоснование выбранных методов, графики обучения, визуализации данных и выводы о качестве модели.
2. Сделать презентацию, в которой наглядно показать: какую бизнес-проблему банка решает этот прототип, как он работает, и каковы дальнейшие шаги по его внедрению.

Критерии оценки решения:

1. четкость, структурированность и документированность кода.
2. обоснованность выбора архитектуры, стабильность процесса обучения, корректная реализация функций потерь.
3. глубина визуального и количественного анализа сгенерированных данных, понимание их применимости к задаче банка.
4. попытка решения одной из общих проблем GAN (например, модальный коллапс) или использование более продвинутой архитектуры.
5. умение связать техническую реализацию с решением бизнес-задачи индустриального партнера.

Кейс 2. Мультимодальная система анализа агрорисков: генерация стресс-сценариев через диффузионные модели и прогнозирование финансовых показателей с помощью трансформеров

Цель кейса: разработать прототип интеллектуальной системы, которая сочетает возможности диффузионных моделей для генерации синтетических данных и трансформеров для анализа временных рядов. Система должна решать две ключевые задачи:

Синтез реалистичных сценариев деятельности сельхозпредприятий для стресс-тестирования кредитных моделей.

Прогнозирование финансовых показателей на основе временных рядов и текстовых отчетов для оценки кредитоспособности.

Студентам необходимо создать два взаимодополняющих модуля:

Модуль 1. Генерация стресс-сценариев с помощью диффузионной модели

Разработать диффузионную модель для генерации многомерных временных рядов, имитирующих экстремальные, но правдоподобные сценарии деятельности сельхозпредприятий (засуха, эпидемии, обвал рынка).

Модуль 2. Анализ отчетности с помощью трансформера

Создать модель на основе архитектуры Transformer для прогнозирования ключевых финансовых показателей на основе последовательностей исторических данных и текстовых описаний бизнес-планов.

Этапы реализации

Этап 1. Подготовка данных и проектирование архитектуры

Задача: сформировать датасет и спроектировать архитектуру решения.

Подготовить синтетический датасет, включающий:

Временные ряды: выручка, операционные расходы, площадь посевов, урожайность за 3 года (36 месяцев)

Текстовые данные: укрупненные бизнес-планы («расширение посевных площадей под пшеницу», «переход на премиальное молочное животноводство»).

Внешние факторы: индексы цен на сельхозпродукцию

Для Модуля 1: обосновать выбор архитектуры диффузионной модели (DDPM) для табличных данных.

Для Модуля 2: спроектировать архитектуру трансформера, принимающую на вход конкатенированные embeddings временных рядов и текстовых описаний.

Этап 2. Реализация диффузионной модели для генерации сценариев

Задача: Реализовать управляемую диффузионную модель для синтеза стресс-сценариев.

Реализовать прямой процесс добавления шума к данным.

Построить U-Net архитектуру для обратного процесса с механизмом внимания (attention).

Реализовать метод управляемой генерации – conditioning на текстовых описаниях кризисных ситуаций («сильная засуха», «падение цен на зерно на 40%»).

Обучить модель и визуализировать процесс генерации на разных временных шагах.

Этап 3. Реализация трансформера для финансового прогнозирования

Создать модель для прогнозирования на основе мультимодальных данных.

Реализовать механизм внимания (attention) для анализа временных рядов.

Настроить взаимодействие между модальностями (временные ряды и текст) через cross-attention.

Реализовать авторегрессионную генерацию для предсказания финансовых показателей на 6 месяцев вперед.

Обучить модель и оценить качество прогнозирования.

Этап 4. Интеграция и оценка системы

Протестировать систему в условиях, близких к реальным.

Сгенерировать набор стресс-сценариев с помощью Модуля 1.

Пропустить сгенерированные сценарии через Модуль 2 для оценки «кредитоспособности» в кризисных условиях.

Визуальная оценка правдоподобности сгенерированных сценариев. Точность прогнозов трансформера, распределение показателей.

Проанализировать механизм внимания – какие факторы модель считает наиболее важными для прогноза.

Этап 5. Подготовка отчета и презентации

Представить решение как готовый прототип для банка.

Подготовить отчет с описанием методологии и выводов. Создать презентацию, демонстрирующую:

Как система помогает оценить риски при кредитовании новых культур или направлений.

Возможности стресс-тестирования существующих заемщиков.

Преимущества подхода перед традиционными методами

Критерии оценки решения:

1. Правильная реализация прямого или обратного диффузионного процесса и механизма внимания в трансформере.

2. Способность диффузионной модели генерировать сценарии, соответствующие текстовым описаниям.

3. Точность предсказаний трансформера на тестовой выборке.

4. Анализ механизма внимания – может ли модель объяснить, на основе чего делаются прогнозы.

5. Глубина проработки применимости решения для реальных задач агрокредитования.

Кейс 3. Специализированная языковая модель для автоматизированной оценки кредитных рисков в агробизнесе: от тонкой настройки до прототипа аналитической системы

Цель кейса: разработать и настроить специализированную языковую модель для автоматизированного анализа финансовой отчетности и бизнес-планов сельскохозяйственных предприятий. Модель должна научиться оценивать кредитные риски и генерировать аналитические заключения на основе отраслевой специфики агробизнеса.

Студентам необходимо выполнить полный цикл тонкой настройки LLM для решения специализированных задач банка в сфере агрокредитования:

Создание датасета для тонкой настройки на основе реальных шаблонов и данных агропредприятий.

Адаптация базовой модели для задач классификации кредитных рисков и генерации аналитических текстов.

Оценка эффективности доработанной модели в сравнении с базовой версией.

Разработка прототипа системы для автоматизированного анализа заявок на кредит.

Этапы реализации

Этап 1. Подготовка предметно-ориентированного датасета

Создать тренировочные данные для тонкой настройки модели.

Сформировать корпус текстов по тематике агрокредитования.

Финансовые отчеты сельхозпредприятий.

Бизнес-планы и заявки на кредит. Нормативные документы и методички по кредитованию АПК.

Исторические данные по кредитным решениям.

Разметить данные для конкретных задач:

Классификация: категоризация рисков (низкий/средний/высокий).

Генерация текста: создание аналитических заключений.

Извлечение информации: выделение ключевых финансовых показателей.

Этап 2. Выбор и настройка архитектуры модели.

Подобрать оптимальный подход для тонкой настройки.

Выбрать базовую модель (например, ruBERT, ruGPT-3, GigaChat Lightning и другие).

Определить стратегию тонкой настройки:

Full Fine-Tuning - полная настройка всех параметров.

LoRA (Low-Rank Adaptation) - эффективная настройка.

Prompt Tuning - настройка через промпты.

Реализовать выбранный метод настройки.

Настроить гиперпараметры обучения.

Этап 3. Обучение и валидация модели.

Провести тонкую настройку и оценить качество модели.

Разделить данные на обучающую, валидационную и тестовую выборки.

Провести обучение с мониторингом метрик.

Точность классификации рисков.

Perplexity для генерации текстов.

BLEU/ROUGE для оценки качества аналитических заключений.

Сравнить производительность до и после настройки.

Протестировать модель на edge-cases (экстремальные ситуации).

Этап 4. Создание прототипа аналитической системы.

Интегрировать настроенную модель в рабочий прототип.

Разработать API для взаимодействия с моделью.

Создать интерфейс для ввода данных и вывода результатов.

Реализовать функционал для:

Автоматического анализа финансовой отчетности

Генерации кредитных заключений

Классификации уровня риска

Протестировать систему на реалистичных сценариях

Этап 5. Оценка бизнес-эффективности

Проанализировать практическую пользу решения.

Оценить улучшение точности кредитных решений.

Рассчитать потенциальную экономию времени аналитиков.

Проанализировать масштабируемость решения.

Подготовить рекомендации по внедрению в рабочие процессы банка.

Критерии оценки решения:

1. Релевантность и объем тренировочного датасета
2. Улучшение показателей модели на специализированных задачах
3. Удобство и функциональность прототипа системы
4. Понимание предметной области и релевантность решения для банка
5. Качество кода и документации

Для выполнения кейса необходимы базовые знания о архитектуре трансформеров, опыт работы с Python, знакомство с основами машинного обучения.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценка знаний и умений при выполнении практических работ и кейс-задач осуществляется на основе рейтинговой системы, учитывающей качество выполнения кода, полноту отчёта и уровень ответа на вопросы при защите. Студент допускается к промежуточной аттестации (зачёту с оценкой), если набрал не менее 60% от максимально возможного рейтинга по итогам всех практических занятий и кейс-задач.

Максимальная оценка за защиту одной практической работы или кейс-задачи – 10 баллов.

10 баллов – работа выполнена полностью в соответствии с требованиями; код корректен, эффективен, сопровождается комментариями и документацией; при защите или опросе студент демонстрирует глубокое понимание теоретических основ, архитектурных решений и методов оценки, отвечает на все вопросы без ошибок.

9 баллов – работа выполнена полностью; возможны незначительные недочёты в оформлении, стиле кода или визуализации; при ответе допущены мелкие неточности в терминологии, не влияющие на суть.

8 баллов – работа выполнена, но содержит негрубые ошибки (например, неоптимальная архитектура, упрощённая оценка качества, избыточное копирование данных); при ответе студент верно объясняет логику, но допускает отдельные неточности, не ведущие к искажению сути.

7 баллов – работа частично соответствует требованиям; имеются ошибки в реализации (например, нестабильное обучение GAN, некорректная реализация диффузионного процесса); при ответе сделаны неверные выводы (например, о причинах коллапса мод или источнике артефактов), но общее понимание темы сохранено.

6–5 баллов – работа выполнена фрагментарно; код не проходит проверку на корректность или не решает поставленную задачу; при ответе нарушена логика объяснения, наблюдается поверхностное или искажённое понимание ключевых концепций (например, путаница между VAE и GAN, непонимание роли classifier-free guidance).

Менее 5 баллов – работа не выполнена или содержит фундаментальные ошибки, свидетельствующие об отсутствии освоения компетенции (например, отсутствие генеративного механизма, подмена задачи).

Общее количество баллов формируется следующим образом: 7 практических работ * 10 баллов = 70 баллов, 3 кейс-задачи * 10 баллов = 30 баллов, максимально возможный рейтинг: 100 баллов. Итоговый рейтинг в процентах (средний балл / максимально возможный балл) * 100

Для допуска к зачёту с оценкой требуется не менее 60 баллов (60%).

Участие в интерактивных формах занятий (кейс-метод, проектная защита, peer-review) может быть дополнительно учтено преподавателем при выставлении оценки за защиту, если студент продемонстрировал активность и глубокое вовлечение в обсуждение.

На зачете с оценкой студент может получить максимальное количество баллов равное 10. Далее итоговая оценка определяется следующим образом. Если текущий рейтинг студента составляет 10 баллов, а на экзамене студент получил 7 баллов («удовлетворительно»), то итоговая оценка $0,5 \cdot 10 + 0,5 \cdot 7 = 8,5$ баллов («отлично»).

Промежуточный контроль – зачет с оценкой.

Таблица 7

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
8,5-10,0	Отлично
7,0-8,4	Хорошо
6,0-6,9	Удовлетворительно
0-5,9	Неудовлетворительно

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, являются оценки «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Если получена оценка «неудовлетворительно» по дисциплине, то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра подготовить ответы на ряд вопросов, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих ответов преподавателю.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в ос-

	новном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в много-агентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569279> (дата обращения: 21.08.2025).

2. 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> (дата обращения: 21.08.2025).

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560754> (дата обращения: 21.08.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Generative Data Mining with Longtail-Guided Diffusion [Электронный ресурс] / D. Hayden, M. Ye, T. Garipov, G. Meyer, C. Vondrick, Z. Chen, Y. Chai, E. M. Wolff, S. Srinivasa // International Conference on Machine Learning. - 2025. - 16 июля. - Режим доступа: <https://icml.cc/virtual/2025/poster/46120>. - Дата обращения: 21.08.2025.

2. Wang, J., Wu, Z., Dong, Q., Meng, L., Xue, Y., & Yang, Y. (2025). Hybrid-Driving: An Autonomous Driving Decision Framework Integrating Large Language Models, Knowledge Graphs and Driving Rules. Proceedings of the AAAI Con-

ference on Artificial Intelligence, 39(1), 826-833.
<https://doi.org/10.1609/aaai.v39i1.32066>

3. Wang, Y., Luo, Z., Wang, J., Zhou, Z., Chen, Y., & Han, B. (2025). Eliciting Causal Abilities in Large Language Models for Reasoning Tasks. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 39(14), 15212-15220.
<https://doi.org/10.1609/aaai.v39i14.33669>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Большие данные: Учебное пособие / В. В. Демичев, Д. В. Быков, А. С. Невзоров, В. С. Токарев. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2024. – 86 с.

2. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие / В. В. Демичев, Д. В. Быков, Д. Э. Храмов [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – 248 с.

7.3 Статьи, опубликованные в научных журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А*

1. Bouchard, C., Wiesner, T., Deschênes, A. et al. Resolution enhancement with a task-assisted GAN to guide optical nanoscopy image analysis and acquisition. Nat Mach Intell 5, 830–844 (2023). <https://doi.org/10.1038/s42256-023-00689-3>

2. Roy, K., Zi, Y., & Sheth, A. (2024). Towards Pragmatic Temporal Alignment in Stateful Generative AI Systems: A Configurable Approach. Proceedings of the AAAI Symposium Series, 4(1), 388-390.
<https://doi.org/10.1609/aaaiss.v4i1.31821>

3. Yuan, K., Sajid, N., Friston, K. et al. Hierarchical generative modelling for autonomous robots. Nat Mach Intell 5, 1402–1414 (2023).
<https://doi.org/10.1038/s42256-023-00752-z>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)

2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)

3. Kaggle. URL: <https://www.kaggle.com/> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1 «Введение и основные понятия генеративного искусственного интеллекта»	Jupyter Notebook/ TensorFlow	Интерактивная веб-среда для разработки/ Фреймворк для глубокого обучения	Project Jupyter/Anaconda Inc Google Brain.	2015/2015
2	Тема 2 «Классические генеративные модели»	PyTorch	Фреймворк для глубокого обучения	-	2016/2012
3	Тема 3 «Современные модели: Generative Adversarial Networks (GANs)»	StyleGAN2-ADA- PyTorch/TF-GAN/ DDIM	Официальный репозиторий для обучения и генерации изображений/Фреймворк для построения и обучения GAN/ Библиотека для диффузионных моделей	NVlabs (NVIDIA)/ Google/ Hugging Face	2020/2018/ 2022
4	Тема 4 «Диффузионные модели и трансформеры»	Hugging Face Diffusers/CLIP/GigaChat Light	Библиотека для диффузионных моделей/Мультимодальная модель для сопоставления текста и изображений/Большая языковая модель	Hugging Face/OpenAI/Сбер	2022/2021/ 2023
5.	Тема 5 «Мультимодальная генерация»	GigaChain/ YaLM	Фреймворк для создания приложений на основе больших языковых моделей/ Серия больших языковых моделей (аналог GPT)	SberBank AI Lab (SberAI)/ Yandex	2022
6.	Тема 6 «Современные инструменты генеративного искусственного интеллекта»	Tarantool/Yii2/FastAPI/Vue.js	Платформа для развертывания in-memory приложений и баз данных/ Веб-фреймворк для PHP/ Веб-фреймворк для создания API/	Mail.ru/ Qiang Xue/ Sebastián Ramírez/ Эван Ю	2008/2014/ 2018/2014

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
			JavaScript-фреймворк для пользовательских интерфейсов		

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)</i>	1. Компьютер – 29 шт.; 2. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» (Инв.№591013/25) – 1 шт.; 3. Огнетушитель порошковый (Инв. №559527) – 1 шт.; 4. Подвесное крепление к огнетушителю (Инв. № 559528) – 1 шт.; 5. Жалюзи (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) – 2шт.; 6. Стул – 29 шт.; 7. Стол компьютерный – 28 шт.; 8. Стол для преподавателя – 1 шт.; 9. Доска маркерная (Инв. № 558762/5) – 1 шт.; 10. Трибуна напольная (без инв. №) – 1 шт.
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 106 ауд.)</i>	1. Рабочая станция FORSITE THI516G512G, Российская Федерация A4Tech Fstyler F1512 – 16 шт.; 2. Стол наборный (Инв. №410136000010828) – 1 шт. 3. Стол компьютерный (Инв. № 410136000010813-410136000010827) – 15 шт.; 4. Стул (Инв. № 410136000010829-410136000010853) – 25 шт.; 5. Интерактивная панель (Инв. № 410124000603715) – 1 шт.
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помеще-</i>	1. Компьютер – 16 шт. 2. Телевизор – 1 шт. 3. Стол для преподавателя – 1 шт. 4. Стол компьютерный – 16 шт. 5. Стул офисный – 17 шт. 6. Компьютер: PRO-3159209 Intel Core i5-10400 2900МГц, Intel B460, 16Гб DDR4, Intel UHD Graphics 630 (встроенная), SSD 240Гб, 500Вт,

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<i>ние для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i>	Mini-Tower – 1 шт. 7. Кондиционер HAIER HSU -24HPL03/R3 (Инв. № 210134000062198) – 1 шт. 8. Вешалка напольная (Инв.№1107-333144, Инв.№1107-333144) – 2 шт.
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 303 ауд.)</i>	1. Трибуна напольная (Инв.№ 599206) – 1 шт.; 2. Жалюзи (Инв.№591110) – 1 шт.; 3. Доска маркетинговая (Инв.№ 35643/4) – 1 шт.; 4. Стол – 15 шт.; 5. Скамейка – 14 шт.; 6. Стол эрго – 1 шт.; 7. Стул – 16 шт.
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 212 ауд.)</i>	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 214 ауд.)</i>	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
<i>Центр «Проектный институт цифровой трансформации АПК»</i>	Рабочие станции глубокого обучения – 3 шт. Графическая станция 1008100Intel i9-10940X 3.3 ГГц, X299, 128Гб 2666 МГц, SSD 1Тб, HDD 4Тб, RTX 8000 48Гб (NVIDIA QUADRO), 750Вт, Midi-Tower (Серия WS-ADVANCED) Ноутбук – 4 шт. Процессор 10-ядерный Intel Core i9 13980HX 3.70GHz, Оперативная память64GB (2x32Gb) DDR4 4800Mhz - x1, Видеокарта NVIDIA GeForce

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
	RTX 4090 32GB - Single GPU вычислительный кластер: на базе NVIDIA H100. (7168 ГБ ОЗУ, 110 производительных ядер и 220 высокоэффективных потоков уровня XEON GOLD и PLATINUM, 400 ГБ VRAM и 84480 cuda ядер для задач машинного обучения, 72000 ГБ высокоскоростное хранилище enterprise - уровня, 10 Гбит сеть с функцией резервирования и система питания с горячей заменой). и другое оборудование Центра
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Генеративный искусственный интеллект», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к зачету с оценкой (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс «Генеративный искусственный интеллект» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения «Генеративный искусственный интеллект» дают такие дисциплины, как «Алгоритмизация и программирование», «Программирование на языке Python», «Введение в компьютерные науки на иностранном языке», «Основы теории управления и цифровой обработки сигналов», «Математическая статистика», «Инжиниринг данных», «Статистика для машинного обучения», «Методы искусственного интеллекта», «Методы машинного обучения». Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам сформировать представление о таком сложном предмете как генеративный искусственный интеллект, понять всю ширину науки и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме, представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета с оценкой по этой дисциплине.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

Программу разработали:

Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Титов А.Д., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.21 «Генеративный искусственный интеллект» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленностям «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр)

Кушнаревой Дарьей Леонидовной, доцентом кафедры инженерной и компьютерной графики, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленностям Большие данные и машинное обучение, «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и кибернетики, Титов Артем Денисович, ассистент кафедры статистики и кибернетики).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии и компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится ко части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии и компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Генеративный искусственный интеллект» закреплены **9 профессиональных компетенций, соответствующие компетентностно-ролевым моделям по искусственному интеллекту**. Дисциплина «Генеративный искусственный интеллект» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть и в уровне освоений компетенций соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» составляет 3,0 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительно-

сти. Дисциплина «Генеративный искусственный интеллект» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, коллоквиум), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой в седьмом семестре, что соответствует статусу дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В. ФГОС ВО направления 09.03.02. Информационные системы и технологии.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, статьи, опубликованные в научных журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А* – 3 источника, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *09.03.02 Информационные системы и технологии*.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Генеративный искусственный интеллект».

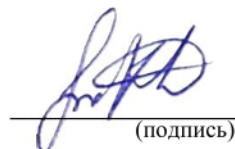
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Генеративный искусственный интеллект» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленностям «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Демичевым

Вадимом Владимировичем, доцентом, кандидатом экономических наук, Титовым Артемом Денисовичем, ассистентом кафедры статистики и кибернетики соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Кушнарева Д.Л., доцент кафедры инженерной и компьютерной графики, кандидат технических наук



(подпись)

«26» августа 2025 г.