МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Большие языковые модели и генеративный ИИ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_25_00_ ИИ.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
д.т.н., проф., Каширин Игорь Юрьевич

Рабочая программа дисциплины
Большие языковые модели и генеративный ИИ

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

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач.
1.2	В рамках дисциплины осуществляется изучение основных принципов и методов автоматической обработки
1.3	текстов на естественном языке (ЕЯ) с опорой на большие языковых модели и генеративный искусственный интеллект (ИИ).
1.4	Задачи:
1.5	- освоить основные понятия и концепции в области обработки текста на естественном языке;
1.6	- изучить различные алгоритмы и модели, используемые для подготовки обучающего корпуса и обработки текста на естественном языке, включая методы машинного обучения, глубокое обучение и генеративные модели;
1.7	- освоить основные технологии разработки больших языковых моделей и применения их возможностей в различных предметных областях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технологическая практика
2.1.2	Введение в машинное обучение
2.1.3	Искусственные нейронные сети и глубокое обучение
2.1.4	Методы оптимизации
2.1.5	Автоматизированное машинное обучение
2.1.6	Программирование
2.1.7	Компьютерная математика
2.1.8	Проектирование интеллектуальных программных систем (смежная дисциплина)
2.1.9	Облачные технологии и большие данные (смежная дисциплина)
2.1.10	Автоматизация развертывания и эксплуатации интеллектуального программного обеспечения (смежная дисциплина)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Системы компьютерного зрения
2.2.4	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений
2.2.5	Компьютерная графика и генеративный ИИ
2.2.6	Защита информации в системах ИИ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2: Способен проводить передовые исследования в области фундаментальных и генеративных моделей (FC-2)
ПК-2.1. Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных (FC-2.1)
Знать Принципы организации, предобучения и дообучения больших языковых моделей. **Уметь** Производить анализ предметных областей, том числе их фронитрные особенности. **Владеть** Основными способами выбора больших языковых моделей для специфических и фронтирных задач для последующей настройки и эксплуатации LLM.
ПК-2.2. Исследует и разрабатывает диффузионные и другие модели для несимвольных данных (FC-2.2)

Знать
основные методы исследования и разработки диффузионных, сверточных, рекуррентных, поточных и графовых моделей.
Уметь
использовать в проектных решениях трансформеры, автокодировщики и графовые нейронные искусственные сети.
Владеть
приемами работы с заказчиками и соисполниелями работ по настройке и эксплуатации боьших генеративных языковых моделей.

ПК-4: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных (BD-2)

ПК-4.1. Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения (BD-2.1)

Знать
основные требования, предъявляемые к датасетам и естественно-языковым корпусам.
Уметь
численно оценивать качество исходных корпусов, определять их достоверность, релевантность и пертинентность для конкретных задач.
Владеть
практическими технологиями сбора, хранения и предварительной обработки данных для задач машинного обучения.

ПК-4.2. Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность (BD-2.2)

Знать
приемы и методы предварительной подготовки и комплексирования различных по типу и источникам данных, исследовать их корректность, корреляцию и сбалансированность.
Уметь
дообучать адаптировать и оптимизировать генеративные модели под специфические задачи и условия применения.
Владеть
способами добычи новых данных (Data Mining) и поддержкой работоспособности и эффективности языковых моделей в условиях дрефа данных и дрейфа моделей.

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

ПК-6.5. Разрабатывает, оптимизирует и применяет автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду (DL-1.7)

Знать
основные методы оптимизации и настройки автоэнкодеров, трансформеров и вариационных автоэнкодеров.
Уметь
решать задачи сокращения размерности признакового пространства LLM и обнаружения аномалий, среди прочего, тестирование, оценку и предварительное обучение нейросетвых языковых моделей.
Владеть
технологией проектирования архитектур, настройки и обучения моделей для внедрения их в деятельность специалистов по данным в продуктивных средах.

ПК-6.6. Разрабатывает, адаптирует и внедряет трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание (DL-1.9)

Знать
особенности внутреннего устройства трансформерных моделей типа BERT, DiastillBert, RoBert и др. при обработке естественно-языковх конструкций различной сложности организации (от словосочетаний до больших текстов).
Уметь
создавать новые языковые, в том числе генеративные модели для оптимизации их обучения и внерения в промышленную эксплуатацию.
Владеть
современной технологией разработки, настройки, оценки точности и внедрения LLM для различных предметных областей.

ПК-13: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка (DL-4)

ПК-13.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных (DL-4.1)

Знать особенности применения библиотек SpaCy, torch, transformer, keras и др. для NLP. **Уметь** применять предобученные языковые модели, такие как BERT, DistillBERT в прикладных задачах анализа текста с дообучением и валидацией. **Владеть** технологией анализа текстов на токсичность, гневность, достоверность (фейк), принадлежнось прозападным СМИ и другим семантическим классам.
ПК-13.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка (диалоговые системы, вопросно-ответные системы, рекомендательные системы и т.д.) (DL-4.2)
Знать особенности построения программных продуктов с применением NLP, таких как чат-боты, вопросно-ответные и справочные системы и т.д. **Уметь** выбирать программный инструментарий для проектирования, настройки и внедрения естественно-языковых систем. **Владеть** технологией программирования пайплайнов для организации последовательной обработки естественного языка.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы нейронных сетей и глубокого обучения: нейронных сетей (CNN, RNN, LSTM, GRU), основы обработки естественного языка (NLP): токенизации (word, subword, byte-pair encoding - BPE), классификации текста, NER, суммаризациитекстов; архитектуры трансформеров, математические основы LLM, метрики оценки LLM, аспекты этики и безопасности, вычисдительные требования и вопросы оптимизации моделей.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	работать с фреймворками глубокого обучения: уверенное использование PyTorch или TensorFlow (или JAX); использовать библиотеки для LLM: Hugging Face Transformers: загрузка, использование и адаптация предварительно обученных моделей.
3.2.2	LangChain, LlamaIndex: для создания приложений, использующих LLM, работы с RAG (Retrieval Augmented Generation); применять техники Prompt Engineering, работать с данными для LLM, обучать и тонко настраивать LLM, оценивать производительность и качсетво моделей; внедрять и интегрировать LLM в реальное произволство.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	иметь способность критически оценивать возможности и ограничения LLM, понимать применимость LLM в предметных областях, идентифицировать потенциальные риски и проблемы; hазрабатывать стратегии использования LLM для решения сложных задач, bтерировать и оптимизировать подходы; fнализировать поведение модели, выявлять паттерны ошибок и источники предвзятости; gрименять этические принципы в своей работе с ИИ, изучать новые исследования, архитектуры и методы в быстро развивающейся области LLM; эффективно работать в команде, обмениваться знаниями и опытом, эффективно представлять результаты своих исследований и разработок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Большие языковые модели и генеративный ИИ					
1.1	Базовая технология проектирования ЕЯ систем /Тема/	7	0			
1.2	История развития ЕЯ систем. Предметные области. Основные понятия. Архитектуры систем. Введение в концепцию ИИ, машинного обучения и глубокого обучения. Определение больших языковых моделей (LLM). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У	Л1.5 Л1.1Л2.5 Л2.3Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.3	Предварительная обработка текста: токенизация, стемминг, лемматизация. Нормализация текста. Удаление стоп-слов. Работа с пунктуацией. Обработка именованных сущностей (NER). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.3 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен

1.4	Векторные представления слов (Word Embeddings). Bag-of-words. TF-IDF. Недостатки bag-of-words моделей. Word Embeddings (Word2Vec, GloVe, FastText). Сравнение различных методов. Представление предложений (Sentence Embeddings). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У	Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.4Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.5	Основные методы классификации текста (Naive Bayes, Logistic Regression, SVM). Нейронные сети для классификации текста (RNN, CNN, Transformer). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-6.5-З ПК-6.5-В ПК-6.6-У	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.6	Архитектура трансформерных сетей. Механизм самовнимания (Self-attention). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-У ПК-6.6-З	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.7	Архитектура Transformer: Self-Attention, Multi-Head Attention, Positional Encoding, Encoder-Decoder (Самовнимание, Многоголовое внимание, Позиционное кодирование, Кодер-декодер.). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.9 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.8	Предварительное обучение LLM (Pre-training): Masked Language Modeling (Языковые модели, использующие маскарование MASK). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-4.1-З ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.9	Предварительное обучение Next Sentence Prediction, Causal Language Modeling (Предсказание следующего предложения, предсказание пропуска). /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.5 Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.10	Разработка программ предварительной обработки слов и/или текстов (токенизатор, лемматизатор, стемминг)) с использованием Python и NLTK/spaCy. /Лаб/	7	2	ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У	Л1.5 Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.11	Разработка собственного пайплайна предобработки тестов. /Лаб/	7	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.3Л3.1 Л3.9 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.12	Создание моделей Bag-of-words и TF-IDF. Анализ результатов. /Лаб/	7	2	ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.7 Л3.4 Э1 Э2	Защита лабораторной работы

1.13	Работа с предобученными Word Embeddings (Word2Vec, GloVe). Визуализация эмбеддингов. /Лаб/	7	2	ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У ПК-6.6-В ПК-13.2-В	Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.1Л3.5 Л3.1 Л3.9 Л3.6 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.14	Классификация текста с использованием Naive Bayes и Logistic Regression. Оценка качества модели (точность, полнота, F1-мера). /Лаб/	7	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-З	Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.9 Л3.3 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.15	Обработка именованных сущностей (NER). /Лаб/	7	2	ПК-6.6-В	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3.1 Л3.9 Л3.7 Л3.4 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.16	Большие языковые модели /Тема/	7	0			
1.17	Основные типы больших языковых моделей: , BERT, LaMDA , GPT, и др. Сравнение архитектур и возможностей. /Лек/	7	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-6.5-У ПК-6.5-В	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.18	Применение LLM в задачах определения семантического сходства предложений. /Лек/	7	2	ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-В	Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.19	Применение LLM в задачах обработки естественного языка: машинный перевод, анализ тональности, суммаризация текстов. /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-4.1-У ПК-4.2-З ПК-4.2-У	Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.20	Fine-tuning и адаптация больших языковых моделей к конкретным задачам. /Лек/	7	2	ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-4.1-З ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.21	Оценка качества больших языковых моделей. /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-13.2-У	Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л2.6Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.22	Принципы работы генеративных моделей. Авторегрессивные модели против. моделей на основе диффузии. Генерация текста: различные подходы и техники. Оценка качества генерируемого текста. /Лек/	7	2	ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У	Л1.4Л2.5 Л2.2 Л2.1 Л2.6Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.23	Применение LLM в чат-ботах и виртуальных помощниках. Диалоговые системы и управление диалогом. /Лек/	7	2	ПК-13.2-В	Л1.4Л2.3 Л2.1 Л2.6Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен

1.24	Применение LLM в кодогенерации. Инструменты и фреймворки для автоматизации программирования. /Лек/	7	2		Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
1.25	Знакомство с Hugging Face Transformers. Загрузка и использование предобученных токенизаторов и моделей. /Лаб/	7	2	ПК-6.6-В	Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.26	Генерация текста с использованием GPT-1/2/3, или аналогичных BERT-моделей. Эксперименты с различными параметрами генерации. /Лаб/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-4.1-В ПК-4.2-З	Л1.3 Л1.4Л2.3Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
	Раздел 2. Самостоятельная работа					
2.1	Генеративные модели /Тема/	7	0			
2.2	1. Оценка качества сгенерированных данных: Аудит моделей. 2. Оценка дрейфа концепции LLM. 3. Оценка дрейфа модели LLM. 4. Кейс-стади: Анализ и проектирование решений с использованием LLM и генеративного ИИ в различных предметных областях на основе кейсов индустриальных партнеров 5. Изучение публикаций из Белого списка уровней 1 или 2 и материалов конференций уровня A* или A в области генеративных моделей /Ср/	7	12	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.3Л3.1 Л3.9 Л3.7 Л3.10 Э1 Э2	Экзамен
2.3	Подготовка лабораторных работ /Тема/	7	0			

2.4	1. Выбор и анализ предметной области для проектирования LLM. 2. Формулирование задач, решаемых LLM. Составление примерных вопросов и ответов для вопросно-ответной системы, формирование словаря. 3. Ручное формирование обучающего корпуса для LLM. /Ср/	7	14	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.8 Л3.1 Л3.9 Л3.7 Л3.4 Л3.11 Э1 Э2	Экзамен
2.5	1. Автоматизированное формирование обучающего корпуса с использованием репозитория Hugging Face. 2. Автоматизированное формирование обучающего корпуса с использованием репозитория Kaggle. 3. Векторные представления слов (Word2Vec, GloVe, FastText, Contextual Embeddings) (4-х часовое занятие). 4. Промпт-инжиниринг: Few-shot, Chain-of-Thought, Tree-of-Thought. 5. Промпт-инжиниринг: Примеры и лучшие практики. 6. Оценка качества сгенерированных данных: FID, Inception Score, CLIP Score. 7. Методы автотюнинга гиперпараметров LLM (4-х часовое занятие). /Ср/	7	14		Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.8 Л3.1 Л3.9 Л3.7 Л3.4 Л3.11 Э1 Э2	Экзамен
	Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Контактная работа /Тема/	7	0			

3.2	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.1 Л1.4Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.9 Л3.7 Э1 Э2	Экзамен
3.3	Экзамен /ИКР/	7	0,35	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.9 Л3.4 Э1 Э2	Экзамен

3.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	53,65	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.5-З ПК-6.5-У ПК-6.5-В ПК-6.6-З ПК-6.6-У ПК-6.6-В ПК-13.1-З ПК-13.1-У ПК-13.1-В ПК-13.2-З ПК-13.2-У ПК-13.2-В	Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3Л3.1 Л3.9 Л3.7 Л3.11 Э1 Э2	Защита лабораторных работ и контрольные работы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Каширин И.Ю.	Проектирование систем искусственного интеллекта : Учеб.пособие	Рязань, 2000, 48с.	5-772-0142-5, 1
Л1.2	Каширин И.Ю., Маркова В.В.	Математическая логика и теория алгоритмов : Метод.указ.	Рязань, 2003, 28с.	, 1
Л1.3	Каширин И.Ю.	Основы искусственного интеллекта: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3425
Л1.4	Цуканова Н.И.	Применение нейронных сетей к решению практических задач обработки изображений и структурированных данных : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2022, 256с.	978-5-907535-60-2, 1
Л1.5	Каширин И.Ю., Маликова Л.В., Маркова В.В.	Основы формальных систем : Учеб.пособие	М.:НИЦПрИС, 1999, 84с.	5-900881-10-5, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Каширин И.Ю.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Основы систем искусственного интеллекта» : Методические указания	Рязань: , 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3874
Л2.2	Каширин И.Ю.	Проектирование систем искусственного интеллекта : Учеб.пособие	Рязань, 2000, 48с.	5-772-0142-5, 1
Л2.3	Цуканова Н.И.	Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3187
Л2.4	Судаков В. А., Титов Ю. П.	Методы искусственного интеллекта в информационных системах : учебник	Москва: РТУ МИРЭА, 2024, 150 с.	978-5-7339-2354-3, https://e.lanbook.com/book/457079
Л2.5	Каширин И.Ю., Коричнев Л.П.	Формальное исследование интеллектуальных программных систем	М.: Радио и связь, 1997, 160с.	5-256-01368-8, 1
Л2.6	Верхова Г. В., Прокофьев П. А.	Методы и модели искусственного интеллекта в управлении техническими системами : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024, 53 с.	, https://e.lanbook.com/book/426122
Л2.7	Степанов Ю. А., Вылегжанина А. В., Бурмин Л. Н.	Системы искусственного интеллекта : учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2024, 102 с.	978-5-8353-3166-6, https://e.lanbook.com/book/427532

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Каширин И.Ю.	Проектирование систем искусственного интеллекта: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2021,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2852
Л3.2	Пылькин А.Н., Соколова Ю.С.	Использование Python в научных вычислениях (Часть 2): метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2024,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3908
Л3.3	Панина И.С.	Машинное обучение: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2024,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3909
Л3.4	Каширин И.Ю.	Методы машинного обучения: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3427

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.5	Каширин И.Ю.	Сетевые технологии и администрирование в информационных системах: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2022,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3428
Л3.6	Цуканова Н.И.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Основы искусственных нейронных сетей» : Методические указания	Рязань: , 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3873
Л3.7	Каширин И.Ю., Новичков В.С.	Объектно-ориентированное программирование на Си++ : Метод.указ.к лаб.работам N9-12	Рязань, 1993, 56с.	, 1
Л3.8	Каширин И.Ю., Маликова Л.В., Маркова В.В.	Дискретная математика : Метод.указ.к практ.занятиям	Рязань, 2002, 47с.	, 1
Л3.9	Каширин И.Ю.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Машинная обработка текстов на естественном языке» : Методические указания	Рязань: , 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3869
Л3.10	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети и генетические алгоритмы: метод. указ. к лаб. работам 1, 2 : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2842
Л3.11	Каширин И.Ю.	Методы интеллектуального анализа данных: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2021,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2858

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ
Э2	Электронное учебное пособие профессора И.Ю.Каширина

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
OpenOffice	Свободное ПО
Pyton	Свободное ПО
Notepad++	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Visual studio community	Свободное ПО
Интерпретатор Python	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Microsoft Visual Studio 12.0	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019
Deductor Academic	Свободное ПО
Apache OpenOffice	Свободный пакет офисных приложений. Лицензия Apache License 2.0

Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
Python	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Система программирования Microsoft Visual Studio 2010	Коммерческкая лицензия
Java Runtime Environment	Свободное ПО
Protege	Свободное ПО
СУБД MySQL	Свободное ПО
PHP	Свободное ПО
PyCharm	Свободное ПО
Visual Studio Code – универсальная среда разработки (язык C#)	Свободное ПО
Windows 10	Коммерческая лицензия

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	106 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 36 мест (+17 мест за компьютерными столами) проектор BENQ 10 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: intel i3 3220, ОЗУ: 4 Gb, ПЗУ: 320-500 Gb (9 шт.) ЦП: intel i5 6500, ОЗУ: 8 Gb, ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский)
2	206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
3	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.)
4	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.)
5	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

6	110 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 20 мест (+20 мест за компьютерными столами) Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (20 шт. моноблок + 1шт. преподавательский)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Большие языковые модели и генеративный ИИ")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

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