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 **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 02.03.02_25_00_ИИ.plx
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **8 (4.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 8 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент, Орешков Вячеслав Игоревич*

Рабочая программа дисциплины
**Большие языковые модели и генеративный ИИ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
утвержденного учёным советом вуза от 20.05.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от 20.05.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262027 уч.г.
Зав. кафедрой Перепёлкин Дмитрий Александрович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

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
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

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
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

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

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Приобретение базовых знаний в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов умений и навыков, связанных с пониманием структуры, принципов работы, настройки и практического использования больших языковых моделей и генеративного ИИ для решения практических задач, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Учебная практика |
| 2.1.2 | Производственная практика |
| 2.1.3 | Основы искусственного интеллекта |
| 2.1.4 | Проектно-технологическая практика в сфере ИИ |
| 2.1.5 | Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения |
| 2.1.6 | Ознакомительная практика |
| 2.1.7 | Учебная практика |
| 2.1.8 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.1.9 | Научно-исследовательская работа |
| 2.1.10 | Правовое регулирование в сфере искусственного интеллекта |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПК-20: Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ (LLM-1, уровень С)** |
| **ПК-20.1. Знает архитектуры генеративных моделей (LLM-1.1, уровень С)** |
| **Знать**<br>Архитектура генеративных моделей<br>**Уметь**<br>Производить выбор архитектур генеративных моделей<br>**Владеть**<br>Применения различных архитектур генеративных моделей |
| **ПК-20.2. Оценивает производительность генеративных моделей (LLM-1.2, уровень С)** |
| **Знать**<br>Методы оценки производительности генеративных моделей<br>**Уметь**<br>Производить оценивавшие производительности генеративных моделей<br>**Владеть**<br>Навыками оценивания генеративных моделей |
| **ПК-20.3. Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях (LLM-1.3, уровень С)** |
| **Знать**<br>Принципы генерации в мультимодальных моделях<br>**Уметь**<br>Осуществлять генерацию с помощью мультимодальных моделей<br>**Владеть**<br>Навыками выполнения генерации с помощью мультимодальных моделей |
| **ПК-20.4. Учитывает этические аспекты генерации (LLM-1.4, уровень С)** |
| **Знать**<br>Этические проблемы генерации<br>**Уметь**<br>Производить генерацию с учетом её этических проблем<br>**Владеть**<br>Навыками учёта этических проблем при выполнении генерации |
| **ПК-20.5. Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей (LLM-1.5, уровень С)** |

**Знать**
Методы контроля и выравнивания
**Уметь**
Применять методы контроля и выравнивания
**Владеть**
Навыками реализации контроля и выравнивания

**ПК-21: Способен организовывать взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов (LLM-5, уровень С)**

**ПК-21.1. Использует базовые шаблоны промптов (LLM-5.1, уровень С)**

**Знать**
Методы использования базовых шаблонов промптов
**Уметь**
Использовать базовые шаблоны промптов
**Владеть**
Навыками использования базовых шаблонов промтов

**ПК-21.2. Встраивает промпты в пайплайн взаимодействия (LLM-5.2, уровень С)**

**Знать**
Технологии и методы встраивания промптов в пайплайны взаимодействия
**Уметь**
Производить встраивание промптов в пайплайны взаимодействия с LLM
**Владеть**
Навыками встраивания промптов в пайплайны взаимодействия

**ПК-21.3. Настраивает API для работы с БЯМ (LLM-5.3, уровень С)**

**Знать**
Методы настройки API для работы с LLM
**Уметь**
Настраивать API для работы с LLM
**Владеть**
Навыками настройки API для работы с LLM

**ПК-21.4. Разрабатывает дизайн и структуру промптов (LLM-5.4, уровень С)**

**Знать**
Методы разработки дизайна и структуры промтов
**Уметь**
Разрабатывать дизайн и структуру промптов
**Владеть**
Навыками разработки дизайна и структуры промптов

**ПК-21.5. Использует методы контроля и выравнивания (LLM-5.5, уровень С)**

**Знать**
Методы контроля и выравнивания в промпт-инжиниринге
**Уметь**
Использовать методы контроля и выравнивания в промпт-инжиниринге
**Владеть**
Навыками применения контроля и выравнивания в промпт-инжиниринге

**ПК-21.6. Анализирует и отлаживает промпты (LLM-5.6, уровень С)**

**Знать**
Методы отладки и анализа промптов
**Уметь**
Производить анализ и отладку промптов
**Владеть**
Навыками анализа и отладки промптов

**ПК-31: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка (DL-3)**

**ПК-31.1. 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-3.1, уровень Б)**

**Знать**
Известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка.
**Уметь**
Применять известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка и предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов.
**Владеть**
Навыками применения известных алгоритмов и библиотек для обработки естественного языка, предобученных глубоких нейросетевых моделей для прикладных задач анализа текстов.

**ПК-31.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка (диалоговые системы, вопросно-ответные системы, рекомендательные системы и т.д.) (DL-3.2, уровень Б)**

**Знать**
Стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка
**Уметь**
Применять технологии, методы и алгоритмы обработки естественного языка для построения продуктов с ее использованием.
**Владеть**
Навыками построения продуктов с обработкой естественного языка.

**ПК-33: Способен дообучать, адаптировать и оптимизировать генеративные модели под специфические задачи и условия применения (LLM-2, уровень С)**

**ПК-33.1. Понимает принципы дообучения (LLM-2.1 уровень С)**

**Знать**
Цели, задачи и принципы дообучения LLM.
**Уметь**
Производить дообучение LLM.
**Владеть**
Навыками дообучения LLM.

**ПК-33.2. Создаёт обучающие наборы данных (LLM-2.2 уровень С)**

**Знать**
Технологии и методы создания обучающих наборов данных.
**Уметь**
Создавать обучающие наборы данных в соответствии с требованиями, определяемыми особенностями задачи.
**Владеть**
Навыками создания обучающих наборов данных в соответствии с особенностями решаемой задачи.

**ПК-33.3. Использует адаптивные методы дообучения (LLM-2.3 уровень С)**

**Знать**
Адаптивные методы обучения LLM.
**Уметь**
Использовать адаптивные методы обучения LLM при решении практических задач.
**Владеть**
Навыками использования адаптивных методов дообучения LLM.

**ПК-33.4. Настраивает гиперпараметры дообучения (LLM-2.4 уровень С)**

**Знать**
Цели, задачи и механизмы настройки гиперпараметров дообучения LLM.
**Уметь**
Производить настройку гиперпараметров дообучения LLM
**Владеть**
Навыками настройки гиперпараметров дообучения LLM.

**ПК-33.5. Оценивает эффективность дообучения (LLM-2.5 уровень С)**

**Знать**
Методы и алгоритмы оценки эффективности дообучения LLM
**Уметь**
Производить оценивание эффективности дообучения LLM.
**Владеть**
Навыками оценки эффективности дообучения LLM.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |

| | |
|---|---|
| 3.1.1 | Основные архитектуры генеративных моделей и особенности их функционирования. Методы оценивания производительности генеративных моделей. Основные архитектуры генеративных моделей и особенности их функционирования. Методы оценивания производительности генеративных моделей. Принципы генерации в мультимодальных моделях. Этические проблемы, связанные с процессом генерации контента. Технологии проведения тестирования и валидации генеративных моделей. Базовые шаблоны промптов и методы их использование при организации взаимодействия с генеративными моделями. Технологии и методы встраивания промптов в пайплайны взаимодействия с генеративными моделями. Технологии и методы настройки API для работы с LLM. Технологии и методы разработки дизайна и структуры промптов. Методы контроля и выравнивания. Цели, задачи и методы анализа и отладки промптов. Технологии и методы исследования и разработки диффузионных и других моделей для несимвольных данных. Известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка. Стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка . Цели, задачи и принципы дообучения LLM. Технологии и методы создания обучающих наборов данных. Адаптивные методы обучения LLM. Цели, задачи и механизмы настройки гиперпараметров дообучения LLM. Методы и алгоритмы оценки эффективности дообучения LLM |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Различать виды генеративных моделей и выбирать их в зависимости от решаемой задачи. Выполнять оценку производительности генеративных моделей. Различать виды генеративных моделей и выбирать их в зависимости от решаемой задачи. Выполнять оценку производительности генеративных моделей. Реализовывать генерацию в мультимодальных моделях. Учитывать этические аспекты генерации при работе с генеративными моделями. Производить тестирование и валидацию генеративных моделей. Организовывать взаимодействие с генеративными моделями на основе базовых шаблонов промптов. Реализовывать встраивание промптов в пайплайны взаимодействия с генеративными моделями. Производить настройку API для работы с LLM. Выполнять разработку дизайна и структуры промптов. Применять методы контроля и выравнивания. Реализовывать процедуры анализа и отладки промптов. Проводить исследования и разработку диффузионных и других моделей для несимвольных данных. Применять известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка и предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов. Применять технологии, методы и алгоритмы обработки естественного языка для построения продуктов с ее использованием. Производить дообучение LLM. Создавать обучающие наборы данных в соответствии с требованиями, определяемыми особенностями задачи. Использовать адаптивные методы обучения LLM при решении практических задач. Производить настройку гиперпараметров дообучения LLM. Производить оценивание эффективности дообучения LLM. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Навыками выбора генеративной модели при решении конкретной задачи. Навыками выполнения оценки производительности генеративных моделей. Навыками выбора генеративной модели при решении конкретной задачи. Навыками выполнения оценки производительности генеративных моделей. Навыки управления генерацией в мультимодальных моделях. Навыками организации работы с генеративными моделями с учетом этических аспектов генерации. Навыками валидации и тестирования генеративных моделей. Навыками использования базовых шаблонов промптов для организации взаимодействия с генеративными моделями. Навыками встраивания промптов в пайплайны взаимодействия с генеративными моделями. Навыки настройки API для работы с LLM. Навыки разработки дизайна и структуры промптов. Навыками реализации контроля и выравнивания. Навыки анализа и отладки промптов. Навыками исследования и разработки диффузионных и других моделей для несимвольных данных. Навыками применения известных алгоритмов и библиотек для обработки естественного языка, предобученных глубоких нейросетевых моделей для прикладных задач анализа текстов. Навыки построения продуктов с обработкой естественного языка. Навыками оценки эффективности дообучения LLM. Навыки настройки гиперпараметров дообучения LLM. Навыки использования адаптивных методов дообучения LLM.Навыками создания обучающих наборов данных в соответствии с особенностями решаемой задачи. Навыки дообучения LLM. Навыками применения известных алгоритмов и библиотек для обработки естественного языка, предобученных глубоких нейросетевых моделей для прикладных задач анализа текстов. Навыками построения продуктов с обработкой естественного языка. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Разработка и применение генеративных моделей ИИ** | | | | | |
| 1.1 | Архитектуры генеративных моделей и принципы генерации /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.2 | Архитектуры генеративных моделей и оценка их производительности /Лек/ | 8 | 1 | ПК-20.1-З ПК-20.1-У ПК-20.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.3 | Принципы генерации и ее этические аспекты /Лек/ | 8 | 1 | ПК-20.3-З ПК-20.3-У ПК-20.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Валидация и тестирование генративных моделей /Лек/ | 8 | 2 | ПК-20.1-З ПК-20.1-У ПК-20.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.5 | Оценка производительности генеративной модели /Пр/ | 8 | 2 | ПК-20.2-З ПК-20.2-У ПК-20.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.6 | Валидация генеративной модели /Пр/ | 8 | 2 | ПК-20.1-З | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| 1.7 | Тестирование генеративной модели /Пр/ | 8 | 2 | ПК-20.2-З ПК-20.2-У ПК-20.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.8 | Реализация генерации с учетом этических факторов /Пр/ | 8 | 2 | ПК-20.4-З ПК-20.4-У ПК-20.4-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.9 | Подготовка к лекциям и лабораторным работам /Ср/ | 8 | 14 | ПК-20.3-У ПК-20.3-В ПК-20.4-З | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.10 | Исследование влияния параметров генеративной модели на свойства генерируемых объектов. /Лаб/ | 8 | 4 | ПК-20.1-З ПК-20.1-У ПК-20.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.11 | Изучение принципов работы генеративно-состязательных нейронных сетей (GAN) /Лаб/ | 8 | 4 | ПК-20.1-З ПК-20.1-У ПК-20.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.12 | Дообучение LLM: цели, задачи и методы. Оценка эффективности дообучения. /Лек/ | 8 | 1 | ПК-33.3-З ПК-33.3-У ПК-33.4-З ПК-33.5-З | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 1.13 | Технологии и методы обработки естественного языка. Построение систем с использованием NLP. /Лек/ | 8 | 1 | ПК-31.1-З ПК-31.1-У ПК-31.2-З ПК-31.2-У ПК-33.1-З | Л1.1 Л1.3 | |
| | **Раздел 2. Организация взаимодействия с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов** | | | | | |
| 2.1 | Организация взаимодействия с генеративными моделями /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 2.2 | Понятие промпта, их базовые шаблоны и встраивание в пайплайны . взаимодействия /Лек/ | 8 | 2 | ПК-20.1-З ПК-20.1-У ПК-20.2-З ПК-20.2-У | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 2.3 | Настройка API для рабо.ты с LLM /Лек/ | 8 | 2 | ПК-20.3-З ПК-20.3-У ПК-20.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 2.4 | Разработка дизайна и структуры промптов /Лек/ | 8 | 2 | ПК-20.4-З ПК-20.4-У ПК-20.4-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 2.5 | Анализ и отлаживание промтов /Лек/ | 8 | 2 | ПК-20.2-З ПК-20.2-У ПК-20.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 2.6 | Разработка базового шаблона промпта /Пр/ | 8 | 2 | ПК-20.1-З ПК-20.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| 2.7 | Встраивание промпта в пайплайн взаимодействия /Пр/ | 8 | 2 | ПК-21.2-З ПК-21.2-У | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| 2.8 | Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/ | 8 | 22 | ПК-20.1-З ПК-20.1-У ПК-20.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 2.9 | Проектирование промптов для генеративных моделей ИИ. /Лаб/ | 8 | 4 | ПК-21.1-В ПК-21.2-З ПК-21.2-У | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 2.10 | Исследование ошибок в работе генеративных моделей. /Лаб/ | 8 | 4 | ПК-20.2-З ПК-20.2-У ПК-20.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 3. Проведения фронтирных исследований в области фундаментальных и генеративных моделей** | | | | | |
| 3.1 | Исследование и разработка диффузионных и другие модели для несимвольных данных /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 3.2 | Диффузионные модели и их применение для несимвольных данных /Лек/ | 8 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| 3.3 | Исследование диффуузионной модели для несимвольных данных /Пр/ | 8 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| 3.4 | Разработка диффузионной модели для несимвольных данных /Пр/ | 8 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| 3.5 | Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/ | 8 | 15 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, | |
| | **Раздел 4. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 4.1 | Подготовка и сдача зачета /Тема/ | 8 | 0 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2 | |
| 4.2 | Сдача зачета /ИКР/ | 8 | 0,25 | | | |
| 4.3 | Сдача зачета /Зачёт/ | 8 | 8,75 | | | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств находится в приложении

## 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 | Аламмар Джей, Гроотендорст Маартен | Большие языковые модели на практике | БХВ Питер, 2026, 418 с. | https://bhv.ru/product/bolshie-yazykovye-modeli-na-praktike-ponimanie-yazyka-i-generatsiya-tekstov/?ysclid=mqyuex5w60685759778 |
| Л1.2 | Жданов А. А. | Автономный искусственный интеллект | Москва: Лаборатория знаний, 2020, 362 с. | 978-5-00101-655-7, https://e.lanbook.com/book/135544 |
| Л1.3 | Рашка Себастьян | Строим LLM с нуля | СПБ, Питер, 2026, 384 с. | https://www.chitai-gorod.ru/product/stroim-llm-s-nula-3133283 |
| Л1.4 | Джон Берриман, Альберт Циглер | Промт-инжиниринг для LLM | СПБ, Питер, 2026, 288 с. | https://progabook.ru/promt-inzhiniring-dlya-llm-iskusstvo-postroeniya-prilozhenij-na-osnove-bolshih-yazykovyh-modelej/ |
| Л1.5 | Дхамани Н., Энглер М | Генеративный искусственный интеллект | ЭКСМО, 2025, 324 с. | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Л1.5 | Дэнис Ротман | RAG и генеративный ИИ | Packt Publishngб, 2026, 320 с | https://www.chitai-gorod.ru/product/rag-i-generativnyj-ii-sozdaem-sobstvennye-rag-pajplajny-s-pomos-u-llamaindex-de |
| 6.1. 2 Дополнительная литература | | | | |
| Л2.1 | Чип Хьюен | AI-инженерия. Построение приложений с использованием базовых моделей | SPRINT BOOK, 2026, 560 с. | https://www.bookvoed.ru/product/ai-inzeneria-postroenie-prilozenij-s-ispol-zovaniem-bazovyh-modelej-8779425?ysclid=mr3msdhcnl202030100 |
| Л2.2 | Paul Iusztin, Maxime Labonne | LLM Engineer's Handbook | Packt Publishngб 2024, 479 с. | https://books.google.ru/books?id=jHEqEQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false |

**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 |

| | |
|---|---|
| OpenOffice | Свободное ПО |
| Chrome | Свободное ПО |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1 | 157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | 128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 3 | 155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ |
| 4 | 204 а учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 40 посадочных мест Специализированная мебель<br>ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно -образовательную среду РГРТУ<br>Проектор Epson<br>Доска маркерная, экран. |
| 5 | 50 а учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (42 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мульти-медиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки. ПК: Intel 2 Duo/4Gb – 1 шт., Intel i3 550/4Gb – 11 шт. Возможность подключения к сети Интер-нет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) |
|---|
| Методические указания см. в приложении |

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР | **14.10.26** 15:19 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР | **14.10.26** 15:19 (MSK) | Простая подпись |