

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
ФГАОУ ВО «РГГУ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

БОЛЬШИЕ ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика (бакалавриат) 01.03.04

Математические основы искусственного интеллекта

Уровень квалификации выпускника (бакалавр)

Форма обучения (очная)

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

БОЛЬШИЕ ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Рабочая программа дисциплины

Составители:

доктор физико-математических наук, профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики *В.М. Максимов*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 5 от 19.12.2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>Рабочая программа дисциплины</u>	2
<u>1. Пояснительная записка</u>	4
<u>1.1. Цель и задачи дисциплины</u>	4
<u>1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</u>	4
<u>1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы</u>	4
<u>2. Структура дисциплины</u>	4
<u>3. Содержание дисциплины</u>	5
<u>4. Образовательные технологии</u>	6
<u>5. Оценка планируемых результатов обучения</u>	6
<u>5.1 Система оценивания</u>	6
<u>5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине</u>	6
<u>5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u>	7
<u>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</u>	9
<u>6.1 Список источников и литературы</u>	9
<u>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</u>	10
<u>6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</u>	10
<u>7. Материально-техническое обеспечение дисциплины</u>	10
<u>8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</u>	10
<u>9. Методические материалы</u>	11
<u>9.1 Планы практических занятий</u>	11
<u>9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ</u>	13
<u>Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины</u>	14

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение больших языковых моделей, математических основ их построения и функционирования.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с математическими основами построения больших языковых моделей, базовыми методами их функционирования и оценки эффективности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем	ПК-2.1. Владеет навыками работы с информационными системами	Знать: математические основы построения и функционирования больших языковых моделей; Уметь: использовать математические методы разработки больших языковых моделей; Владеть: способами применения больших языковых моделей в различных прикладных областях.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Большие языковые модели» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: Общая алгебра и теория чисел.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для прохождения практик: Производственная практика (Проектно-технологическая практика), Производственная практика (Научно-исследовательская работа).

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часа.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
8	Лекции	24
8	Практические занятия	32
	Всего:	56

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 88 академических часов.

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные концепции и определения. - История развития языковых моделей. Эволюция языковых моделей: от n-грамм до трансформеров. Применение больших языковых моделей в различных областях.

Тема 2. Архитектуру больших языковых моделей и их ключевые компоненты. Механизм внимания (Attention). Кодировщики и декодеры. Позиционная кодировка и нормализация.

Тема 3. Обучение больших языковых моделей. Процесс предобучения и дообучения. Использование больших данных и вычислительных ресурсов. Оптимизация.

Тема 4. Применение больших языковых моделей. Генерация текста, перевод, резюмирование. Чат-боты и виртуальные ассистенты. Применение в медицине, праве и других областях.

Тема 5. Разработка больших языковых моделей. Основные этапы разработки. Выбор архитектуры. Обучение модели. Дообучение. Оптимизация.

Тема 6. Оценка и тестирование больших языковых моделей. Базовые метрики и валидация.

Тема 7. Мониторинг и обновление больших языковых моделей.

4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как лекция-визуализация с применением слайд-проектора, проблемная лекция.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
Опрос	5 баллов	20 баллов
Доклады, рефераты	5 баллов	15 баллов
Контрольная работа	25 баллов	25 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен (Экзамен по билетам)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	Отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	Хорошо		C
56 – 67	Удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	Неудовлетворительно		не зачтено
0 – 19		F	

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

Примерная тематика рефератов, докладов:

1. История развития языковых моделей: от n-грамм до трансформеров
2. Архитектура трансформеров: ключевые компоненты и их функции
3. Этика использования больших языковых моделей: проблемы предвзятости и дискриминации
4. Применение больших языковых моделей в различных сферах: от медицины до искусства
5. Методы обучения больших языковых моделей: предобучение и дообучение
6. Сравнение различных архитектур языковых моделей: BERT, GPT, T5 и другие
7. Роль больших языковых моделей в развитии искусственного интеллекта
8. Влияние больших языковых моделей на автоматизацию и производительность труда
9. Анализ качества текста, генерируемого большими языковыми моделями
10. Использование LLM для обработки естественного языка: преимущества и недостатки
11. Будущее больших языковых моделей: какие технологии нас ждут?
12. Проблемы безопасности и конфиденциальности при использовании LLM
13. Разработка и внедрение чат-ботов на основе больших языковых моделей
14. Лингвистические аспекты работы больших языковых моделей
15. Модели трансформеров для перевода текста: достижения и вызовы

Примерные теоретические вопросы для контрольной работы:

1. Что такое большие языковые модели и как они отличаются от традиционных языковых моделей?
2. Какова основная идея архитектуры трансформеров, и почему она стала популярной для обработки естественного языка?
3. Какие ключевые компоненты трансформеров способствуют их эффективности?
4. Как происходит процесс предобучения и дообучения языковой модели? Какие методы используются на этих этапах?
5. Что такое механизм внимания (attention mechanism) и как он работает в контексте трансформеров?
6. Как языковые модели справляются с задачами генерации текста и каковы основные подходы к декодированию?
7. Как можно измерить и оценить качество работы языковой модели? Какие метрики используются для этого?
8. Какие проблемы предвзятости и несправедливости могут возникать в больших языковых моделях, и как с ними бороться?
9. Как большие языковые модели обрабатывают многоязычные данные и каковы их возможности в переводе?

10. Какова роль контекста в работе больших языковых моделей, и как они учитывают предыдущие слова или предложения?
11. Какие существуют подходы к уменьшению объема и сложности больших языковых моделей, такие как прунинг или знание о компрессии?
12. Как взаимодействуют языковые модели с внешними источниками знаний и базами данных?
13. Что такое transfer learning, и как он применяется в контексте больших языковых моделей?
14. Как большие языковые модели могут быть использованы для решения специфических задач, таких как классификация текстов или извлечение информации?
15. Каково влияние качества обучающих данных на производительность языковых моделей?
16. Как можно адаптировать большие языковые модели для специализированных областей, таких как медицина или юриспруденция?
17. В чем заключаются основные вызовы и ограничения, связанные с использованием больших языковых моделей в реальных приложениях?
18. Какой вклад в развитие больших языковых моделей внесли исследования в области нейронных сетей и глубокого обучения?
19. Какова роль интерпретируемости и объяснимости в контексте больших языковых моделей?
20. Какие перспективы и направления исследований существуют в области больших языковых моделей на ближайшие годы?

Промежуточная аттестация (экзамен)

Контрольные вопросы по курсу:

1. Что такое большая языковая модель (LLM) и ее основные характеристики?
2. Какова роль предобучения и дообучения в процессе обучения языковой модели?
3. Опишите основные компоненты архитектуры трансформера.
4. Что такое механизм внимания (attention mechanism) и как он работает в трансформерах?
5. Как позиционные кодировки помогают трансформерам обрабатывать последовательности?
6. В чем разница между механизмами самовнимания и вниманием к другим источникам?
7. Какие методы используются для оценки производительности языковых моделей? Приведите примеры метрик.
8. Что такое переобучение (overfitting), и как его можно избежать при обучении больших языковых моделей?
9. Как происходит процесс transfer learning в контексте больших языковых моделей?
10. Приведите примеры применения больших языковых моделей в различных областях.
11. Какие проблемы предвзятости могут возникать при использовании LLM и как с ними бороться?
12. Каковы основные вызовы и ограничения, связанные с внедрением больших языковых моделей в реальных приложениях?
13. Как можно уменьшить размер и сложность больших языковых моделей без значительной потери качества?
14. Что такое fine-tuning и как он применяется для адаптации языковых моделей на специфические задачи?
15. Как языковые модели обрабатывают многоязычные данные?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794> (дата обращения: 27.03.2025).

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: 27.03.2025).

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: 27.03.2025).

Дополнительная

Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561410> (дата обращения: 27.03.2025).

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Интернет- библиотека: <http://ilib.mccme.ru>

2. Прикладная математика. Справочник математических формул: <http://www.pm298.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru

ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Проведение практических занятий предполагает анализ и дополнение лекционных материалов, в том числе, подготовку докладов по тематике и реализацию проектов по созданию больших языковых моделей.

9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Требования к подготовке и содержанию письменных работ (реферата, доклада):

1. Соответствие содержания теме и плану работы.
2. Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы.
3. Достаточность фактов, позволяющих проиллюстрировать актуальность избранной проблемы, способы ее решения.
4. Работа с литературой, систематизация и структурирование материала.
5. Обобщение и сопоставление различных точек зрения по рассматриваемому вопросу.
6. Наличие и четкость выводов, резюме.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Большие языковые модели искусственного интеллекта*» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: изучение больших языковых моделей, математических основ их построения и функционирования.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с математическими основами построения больших языковых моделей, базовыми методами их функционирования и оценки эффективности.

В ходе освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем.

ПК-2.1. Владеет навыками работы с информационными системами.

Учащийся должен по результатам освоения дисциплины:

Знать: математические основы построения и функционирования больших языковых моделей;

Уметь: использовать математические методы разработки больших языковых моделей;

Владеть: способами применения больших языковых моделей в различных прикладных областях.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ¹

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола

¹ Для ОП ВО магистратуры изменения только за 2020 г.