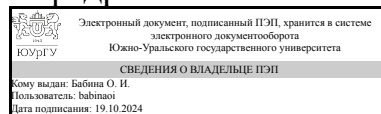


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



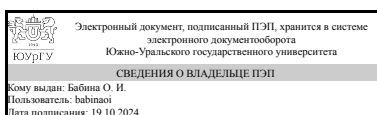
О. И. Бабина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Технологии искусственного интеллекта и лингвистика
для направления 45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Лингвистические технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Лингвистика и перевод

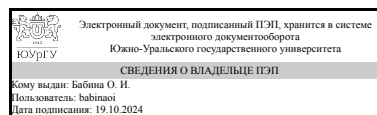
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 323

Зав.кафедрой разработчика,
к.филол.н., доц.



О. И. Бабина

Разработчик программы,
к.филол.н., доц., заведующий
кафедрой



О. И. Бабина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины состоит в том, чтобы ознакомить студентов с современными методами и подходами в области искусственного интеллекта и возможностями их применения для решения задач обработки естественного языка. Задачи дисциплины: познакомить обучающихся с моделями символического ИИ для обработки естественного языка, познакомить с некоторыми методами машинного обучения, представить принципы работы систем разговорного искусственного интеллекта, освоить базовые навыки работы с программными средствами, реализующими рассмотренные парадигмы систем искусственного интеллекта

Краткое содержание дисциплины

Искусственный интеллект и обработка естественного языка. Символический ИИ в обработке естественного языка. Вероятностная модель языка. Машинное обучение в обработке естественного языка. Глубокое обучение в обработке естественного языка.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен использовать лингвистические технологии для проектирования компьютерных систем обработки звучащей речи и письменного текста на естественном языке, проектировать лингвистические компоненты интеллектуальных и информационных компьютерных систем	Знает: историю развития технологий искусственного интеллекта и машинного обучения; типы задач машинного обучения; структуру, типы и свойства нейронных сетей; принципы обучения нейронных сетей; статистические методы обработки естественного языка и модели знаний, основанные на правилах; типы задач компьютерной лингвистики, которые решаются методами обработки естественного языка, включая машинное и глубокое обучение; имеет представление о сильном и слабом искусственном интеллекте Умеет: осуществлять выбор методов машинного обучения, методов обработки естественного языка для решения задач компьютерной лингвистики; применять статистический и основанный на правилах подходы для моделирования лингвистических компонентов интеллектуальных систем; решать алгоритмические задачи по обработке лингвистических данных путем создания программ-прототипов на языке python, с использованием библиотек машинного обучения, обработки естественного языка; проводить формализацию задачи и подготовку лингвистических данных для обучения моделей искусственного интеллекта Имеет практический опыт: постановки задач машинного обучения на лингвистических данных

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологии обработки текста и звучащей речи, Формальные модели в лингвистике, Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Технологии обработки текста и звучащей речи	Знает: основные системы автоматической обработки звучащей речи и текстов на естественном языке; базовые принципы автоматической обработки языковых данных; базовые принципы и модели компьютерной лингвистики; лингвистически-ориентированные интеллектуальные и информационные электронные системы и принципы работы с ними Умеет: использовать в профессиональной деятельности существующие системы автоматической обработки текста и звучащей речи, интеллектуальные и информационные электронные системы; проводить их сравнительный анализ; проектировать модули данных систем Имеет практический опыт: работы с системами автоматической обработки текста и звучащей речи; проектирования модулей таких систем
Формальные модели в лингвистике	Знает: методологию формального моделирования для проектирования систем автоматической обработки звучащей речи и письменного текста на естественном языке, лингвистических компонентов интеллектуальных и информационных электронных систем Умеет: строить формальные модели для модулей систем автоматической обработки звучащей речи и письменного текста на естественном языке, лингвистических компонентов интеллектуальных и информационных электронных систем Имеет практический опыт: формального моделирования модулей систем автоматической обработки звучащей речи и письменного текста на естественном языке, лингвистических компонентов интеллектуальных и информационных электронных систем
Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр)	Знает: основные принципы организации, структуру, содержание практической деятельности в области фундаментальной и прикладной лингвистики, основные типы

	лингво-информационных систем Умеет: представлять итоги практической деятельности в виде отчетов и докладов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, вести дискуссию по тематике, определяемой перечнем практических работ, обосновывать выбор лингвистических технологий для решения задач прикладной лингвистики; применять лингвистические технологии для решения производственных задач Имеет практический опыт: оформления результатов практической деятельности в форме отчета и представления результатов работы в форме доклада, работы с различными информационными системами, системами автоматической обработки текста и звучащей речи; участия в разработке лингвистических компонентов интеллектуальных и информационных электронных систем
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка отчетов по практическим работам	42,5	42,5
Подготовка к экзамену	27	27
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	8	0	8	0
2	Символический ИИ в обработке естественного языка	12	0	12	0
3	Предобработка текста методами NLP	10	0	10	0

4	Вероятностные модели языка	14	0	14	0
5	Машинное обучение в обработке естественного языка	10	0	10	0
6	Глубокое обучение в обработке естественного языка	10	0	10	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Понятие искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. История ИИ. Философские и этические проблемы ИИ	2
2	1	Сбор языковых данных. Форматы файлов: csv, xlsx, json. Модуль pandas: Dataframe, Series.	2
3	1	Обработка текста с помощью регулярных выражений. Модуль re	2
4	1	Скрейпинг веб-страниц. Работа с HTML-разметкой. Модули requests, bs4	2
5	2	Модели символического ИИ: продукционные правила, исчисление высказываний, исчисление предикатов, семантические сети, фреймы.	2
6	2	Разработка рекомендательной системы на правилах	2
7	2	Программирование чат-бота с логикой на правилах	2
8	2	Графы. Графовая модель представления текста. Библиотеки graphviz, networkx	2
9	2	Тезаурус как граф лексической системы языка. Анализ текста с применением тезауруса WordNet: английский, русский	2
10	2	Фреймы. Word Sense Disambiguation на основе фреймов. Онтологии. Разработка онтологии OWL: модуль owlready2	2
11	3	Natural Language Processing. Методы NLP.	2
12	3	Токенизация текста: английский, русский, китайский. Библиотеки nltk, spacy, jieba	2
13	3	Морфологическая разметка текста: английский, русский, китайский, другие языки. Модули nltk, pymorphy2, spacy. Разрешение морфологической неоднозначности по правилам	2
14	3	Контекстно-свободные грамматики. Парсинг текста на русском языке средствами грамматики непосредственных составляющих (модули pymorphy2, nltk)	2
15	3	Парсинг текста средствами грамматики зависимостей (модуль spacy). Обход графа зависимостей в ширину и в глубину	2
16	4	Распределения вероятностей слов и частей речи в тексте. Законы Ципфа. Лексическая сочетаемость: метрики взаимной информации, t-критерий Стьюдента.	2
17	4	n-граммная модель языка. n-граммная модель генерации текста	2
18	4	Скрытые марковские модели. Частеречная разметка, извлечение именованных сущностей	2
19	4	Вероятностная грамматика непосредственных составляющих	2
20	4	Энтропия текста. Перплексия	2
21	4	Нечеткость в языке. Нечеткие множества. Лингвистическая переменная. Операции с нечеткими множествами	2

22	4	Анализ текста с применением аппарата нечетких множеств: решение задач. Библиотека skfuzzy	2
23	5	Машинное обучение. Типы задач (с учителем, без учителя, с подкреплением). Обзор методов машинного обучения. Библиотеки машинного обучения	2
24	5	Данные. Виды признаков. Обработка выбросов и пропусков. Масштабирование и нормализация. Корреляционный анализ.	2
25	5	Визуализация данных. Библиотека matplotlib. Снижение размерности: PCA, t-SNE.	2
26	5	Обучающая и тестовая выборки. Методы классификации: наивный байесовский классификатор, метод опорных векторов (SVM). Метрическая классификация: k-ближайших соседей (kNN). Оценка качества классификации. Полнота, точность, F-мера. Библиотека scikit-learn	2
27	5	Линейная регрессия. MSE, MAE, R2. Методы кластеризации: k-средних, дерево решений. Ансамблевый подход: случайный лес.	2
28	6	Нейронная сеть. Многослойный перцептрон. Градиентный спуск. Функция активации. Функция потерь	2
29	6	Векторизация текста. One-hot encoding. tf-idf. Эмбединги. Модель word2vec: skip-gram, cBOW. GloVe	2
30	6	Сверточные нейронные сети. Классификация текстов: анализ тональности, тематическая классификация. Библиотека keras	2
31	6	Обработка последовательностей. RNN. LSTM. Простая генерация текста	2
32	6	Трансформеры. Предобученные языковые модели: BERT, GPT-3.5, Llama	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетов по практическим работам	1. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — С. 96-145. 2. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257804 (дата обращения: 15.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — С. 76-156. 4.	7	42,5

	<p>Решение задач с использованием концепции конечного автомата : учебно-методическое пособие / составители Е. Е. Михайлова [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165396 (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Корягин, С. В. Методы анализа естественно-языковых текстов : учебно-методическое пособие / С. В. Корягин, А. М. Русаков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 86 с. — ISBN 978-5-7339-1737-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331649 (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство / Т. Ганегедара ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — С. 56-102.</p>		
Подготовка к экзамену	<p>1. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — С. 96-145. 2. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257804 (дата обращения: 15.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — С. 76-156. 4. Решение задач с использованием концепции конечного автомата : учебно-методическое пособие / составители Е. Е. Михайлова [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165396 (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Корягин, С. В. Методы анализа естественно-языковых текстов : учебно-методическое пособие / С. В. Корягин, А. М. Русаков. — Москва : РТУ МИРЭА,</p>	7	27

	2023. — 86 с. — ISBN 978-5-7339-1737-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331649 (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство / Т. Ганегедара ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — С. 56-102.		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	ЛР1 Символический ИИ	1	10	Практическая работа включает решение задачи с применение технологий ИИ, сопроводительную документацию и устную защиту своего решения задачи. Критерии оценки: -программная реализация решения задачи - максимально 4 балла (критерии оценивания: 1. оптимальность выполненного программного решения - максимум 2 балла: 2 балла - код оптимален; 1 балл - в код допустима незначительная оптимизация; 0 баллов - код не оптимален, требуются серьезные доработки; 2. корректность работы программы на тестовых данных -2 балла (2 балла - код работает корректно на всех тестовых данных; 1 балл - код допускает ошибки на некоторых тестовых данных; 0 - код допускает ошибки на всех тестовых данных или не работает); -сопроводительная документация (отчет о практической работе) - максимально 2 балла (критерии оценивания: качество оформления -1 балл, полнота, четкость, ясность изложения - 1 балл); -защита проекта -максимум 4 балла (критерии оценивания: корректность ответов на вопросы, способность предлагать адекватные способы	экзамен

					<p>изменения кода при модификации исходной задачи, способность пояснить назначение фрагмента кода, способность классифицировать выбранный для реализации отдельных фрагментов кода инвентарь программных средств, обосновать их выбор): 4 балла -студент корректно отвечает на все вопросы, обоснованно предлагает адекватные способы изменения кода при модификации исходной задачи, корректно поясняет назначение фрагмента кода, корректно классифицирует и адекватно обосновывает выбор инвентаря программных средств для реализации отдельных фрагментов кода; 3 балла - студент в основном корректно отвечает на вопросы, может предложить некоторые способы изменения кода при модификации исходной задачи, преимущественно корректно поясняет назначение фрагмента кода, корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не всегда может объяснить его выбор; 2 балла - студент допускает ошибки при ответе на вопросы, не всегда способен предложить варианты изменения кода при модификации исходной задачи, не вполне корректно поясняет назначение фрагмента кода, не вполне корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не всегда может объяснить его выбор ; 1 балл - студент допускает множественные ошибки при ответе на вопросы, затрудняется предложить способы изменения кода при модификации исходной задачи, не всегда корректно поясняет назначение фрагмента кода, не всегда корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не всегда может объяснить его выбор; 0 баллов -студент некорректно отвечает на вопросы или затрудняется ответить, не может предложить способы изменения кода при модификации исходной задачи, некорректно поясняет назначение фрагмента кода, некорректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						отдельных фрагментов кода, не может объяснить его выбор	
2	7	Текущий контроль	ЛР2 Вычислительный ИИ	1	10	<p>Практическая работа включает решение задачи с применением технологий ИИ, сопроводительную документацию и устную защиту своего решения задачи. Критерии оценки:</p> <p>-программная реализация решения задачи - максимально 4 балла (критерии оценивания: 1. оптимальность выполненного программного решения - максимум 2 балла: 2 балла - код оптимален; 1 балл - в код допустима незначительная оптимизация; 0 баллов - код не оптимален, требуются серьезные доработки; 2. корректность работы программы на тестовых данных -2 балла (2 балла - код работает корректно на всех тестовых данных; 1 балл - код допускает ошибки на некоторых тестовых данных; 0 - код допускает ошибки на всех тестовых данных или не работает);</p> <p>-сопроводительная документация (отчет о практической работе) - максимально 2 балла (критерии оценивания: качество оформления -1 балл, полнота, четкость, ясность изложения - 1 балл);</p> <p>-защита проекта -максимум 4 балла (критерии оценивания: корректность ответов на вопросы, способность предлагать адекватные способы изменения кода при модификации исходной задачи, способность пояснить назначение фрагмента кода, способность классифицировать выбранный для реализации отдельных фрагментов кода инвентарь программных средств, обосновать их выбор): 4 балла -студент корректно отвечает на все вопросы, обоснованно предлагает адекватные способы изменения кода при модификации исходной задачи, корректно поясняет назначение фрагмента кода, корректно классифицирует и адекватно обосновывает выбор инвентаря программных средств для реализации отдельных фрагментов кода; 3 балла - студент в основном корректно отвечает на вопросы, может предложить некоторые способы изменения кода при модификации исходной задачи, преимущественно корректно поясняет назначение фрагмента кода, корректно классифицирует выбранный инвентарь</p>	экзамен

						программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не всегда может объяснить его выбор; 2 балла - студент допускает ошибки при ответе на вопросы, не всегда способен предложить варианты изменения кода при модификации исходной задачи, не вполне корректно поясняет назначение фрагмента кода, не вполне корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не всегда может объяснить его выбор ; 1 балл - студент допускает множественные ошибки при ответе на вопросы, затрудняется предложить способы изменения кода при модификации исходной задачи, не всегда корректно поясняет назначение фрагмента кода, не всегда корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не всегда может объяснить его выбор; 0 баллов -студент некорректно отвечает на вопросы или затрудняется ответить, не может предложить способы изменения кода при модификации исходной задачи, некорректно поясняет назначение фрагмента кода, некорректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов кода, не может объяснить его выбор	
3	7	Текущий контроль	ЛР3 Вероятностная модель языка	1	10	Практическая работа включает решение задачи с применение технологий ИИ, сопроводительную документацию и устную защиту своего решения задачи. Критерии оценки: -программная реализация решения задачи - максимально 4 балла (критерии оценивания: 1. оптимальность выполненного программного решения - максимум 2 балла: 2 балла - решение оптимально; 1 балл - в решении допустима незначительная оптимизация; 0 баллов - решение не оптимально, требуются серьезные доработки; 2. корректность работы программного решения на тестовых данных -2 балла (2 балла - решение работает корректно на более 50% тестовых данных; 1 балл - код допускает ошибки на 25-50% тестовых данных; 0 - код допускает ошибки на более чем 25% всех тестовых данных	экзамен

					<p>или не работает);</p> <p>-сопроводительная документация (отчет о практической работе) - максимально 2 балла (критерии оценивания: качество оформления -1 балл, полнота, четкость, ясность изложения - 1 балл);</p> <p>-защита проекта -максимум 4 балла (критерии оценивания: корректность ответов на вопросы, способность предлагать адекватные способы изменения программного решения при модификации исходной задачи, способность пояснить назначение фрагмента программного решения, способность классифицировать выбранный для реализации отдельных фрагментов решения инвентарь программных средств, обосновать их выбор): 4 балла -студент корректно отвечает на все вопросы, обоснованно предлагает адекватные способы изменения программного решения при модификации исходной задачи, корректно поясняет назначение фрагмента программного решения , корректно классифицирует и адекватно обосновывает выбор инвентаря программных средств для реализации отдельных фрагментов решения ; 3 балла -студент в основном корректно отвечает на вопросы, может предложить некоторые способы изменения программного решения при модификации исходной задачи, преимущественно корректно поясняет назначение фрагмента решения , корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов решения, не всегда может объяснить его выбор; 2 балла -студент допускает ошибки при ответе на вопросы, не всегда способен предложить варианты изменения программного решения при модификации исходной задачи, не вполне корректно поясняет назначение фрагмента программного решения, не вполне корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов решения , не всегда может объяснить его выбор ; 1 балл -студент допускает множественные ошибки при ответе на вопросы, затрудняется предложить способы изменения программного решения при</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						модификации исходной задачи, не всегда корректно поясняет назначение фрагмента решения , не всегда корректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов решения, не всегда может объяснить его выбор; 0 баллов -студент некорректно отвечает на вопросы или затрудняется ответить, не может предложить способы изменения программного решения при модификации исходной задачи, некорректно поясняет назначение фрагмента решения, некорректно классифицирует выбранный инвентарь программных средств для реализации отдельных фрагментов решения, не может объяснить его выбор	
4	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Экзамен включает ответ на 2 вопроса билета. Каждый вопрос оценивается максимум в 5 баллов. 5 баллов - ответ полный, студент демонстрирует высокий уровень владения материалом; 4 балла - ответ полный, студент демонстрирует хороший уровень владения материалом; 3 балла - ответ неполный, студент демонстрирует достаточный уровень владения материалом; 2 балла - ответ неполный, студент демонстрирует низкий уровень владения материалом; 1 балл - ответ неполный, студент демонстрирует очень низкий уровень владения материалом; 0 баллов - ответ отсутствует.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится по билетам. Время на подготовку - 40 минут. Ответ на вопросы билета представляется устно. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы по теме вопроса билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: историю развития технологий искусственного интеллекта и машинного обучения; типы задач машинного обучения; структуру, типы и свойства нейронных сетей; принципы обучения нейронных сетей; статистические методы обработки естественного языка и модели знаний, основанные на правилах; типы задач компьютерной лингвистики, которые решаются	+	+	+	+

	методами обработки естественного языка, включая машинное и глубокое обучение; имеет представление о сильном и слабом искусственном интеллекте				
ПК-3	Умеет: осуществлять выбор методов машинного обучения, методов обработки естественного языка для решения задач компьютерной лингвистики; применять статистический и основанный на правилах подходы для моделирования лингвистических компонентов интеллектуальных систем; решать алгоритмические задачи по обработке лингвистических данных путем создания программ-прототипов на языке python, с использованием библиотек машинного обучения, обработки естественного языка; проводить формализацию задачи и подготовку лингвистических данных для обучения моделей искусственного интеллекта	++	+		
ПК-3	Имеет практический опыт: постановки задач машинного обучения на лингвистических данных	++	++	++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по дисциплине

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по дисциплине

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176662 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			https://e.lanbook.com/book/160008 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект : учебное пособие / И. А. Бессмертный. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43663 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Потопахин, В. В. Романтика искусственного интеллекта / В. В. Потопахин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 170 с. — ISBN 978-5-97060-476-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93578 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-906920-53-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121872 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157579 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Потапов, А. С. Технологии искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / А. С. Потапов, О. В. Щербаков, И. Н. Жданов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71125 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гусарова, Н. Ф. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Н. Ф. Гусарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136515 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никольский, С. Н. Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект : учебное пособие / С. Н. Никольский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163824 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1244 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11	Дополнительная	Электронно-	Искусственный интеллект. Перспективы предстоящего

	литература	библиотечная система издательства Лань	поединка в 21 веке. Победители и проигравшие : учебное пособие / ответственный редактор Д. В. Володина. — Новосибирск : СГУПС, 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164657 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нишит, П. Искусственный интеллект для .NET: речь, язык и поиск. Конструирование умных приложений с использованием Microsoft Cognitive Services APIs / П. Нишит ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 298 с. — ISBN 978-5-97060-605-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112929 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Фазисистемы — 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118268 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие : в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 : Нейросетевые системы. Генетический алгоритм — 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3208-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118282 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство / Т. Ганегедара ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 382 с. — ISBN 978-5-97060-756-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140584 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Риз, Р. Обработка естественного языка на Java : учебное пособие / Р. Риз ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-97060-331-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93272 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
17	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-754-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131704 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Бонцанини, М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python / М. Бонцанини ; перевод с

		издательства Лань	английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-574-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108129 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116122 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
20	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Цуканова, Н. И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7 : учебное пособие / Н. И. Цуканова, Т. А. Дмитриева. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 232 с. — ISBN 978-5-9912-0194-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111113 (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
21	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волчёнков, Н. Г. Логическое программирование. Язык Пролог : учебное пособие / Н. Г. Волчёнков. — 2-е. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7262-2091-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126655 (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
22	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107901 (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
23	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257804 (дата обращения: 15.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
24	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Решение задач с использованием концепции конечного автомата : учебно-методическое пособие / составители Е. Е. Михайлова [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165396 (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
25	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Корягин, С. В. Методы анализа естественно-языковых текстов : учебно-методическое пособие / С. В. Корягин, А. М. Русаков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 86 с. — ISBN 978-5-7339-1737-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331649 (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
26	Дополнительная	Электронно-	Монарх, Р. Машинное обучение с участием человека / Р.

	литература	библиотечная система издательства Лань	Монарх ; перевод с английского В. И. Бахура. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-934-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241211 (дата обращения: 19.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
27	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Йылдырым, С. Осваиваем архитектуру Transformer / С. Йылдырым, М. Асгари-Ченаглу ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-93700-106-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241148 (дата обращения: 18.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -JUST AI Conversational Platform Ultimate (Developer)(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	478 (1)	Главный учебный корпус «Компьютерный класс», ауд. 478 Оборудование и технические средства обучения: 1. Персональный компьютер студента – 16 шт. 2. Персональный компьютер преподавателя – 1 шт. 3. Монитор – 17 шт. 4. Мышь – 17 шт. 5. Клавиатура – 17 шт. 6. Микротелефонная гарнитура – 17 шт. 7. Интерактивная панель планшет – 1 шт. 8. Мультимедиапроектор – 1 шт. 9. Настенно-потолочный экран с электроприводом – 1 шт. 10. Активная акустическая система (аудиоколонки) – 1 шт. 11. Коммутатор – 1 шт. 12. Сетевой фильтр – 1 шт. Имущество: 1. Стул «Стандарт» – 44 шт. 2. Шкаф открытый – 1 шт. 3. Антресоль с замком – 1 шт. 4. Аудиторная доска – 1 шт. 5. Жалюзи вертикальные блэкаут – 3 шт. 6. Кронштейн (крепление для аудиоколонок) – 2 шт. 7. Кронштейн (крепление для проектора) – 1 шт. 8. Рабочий стол студента – 16 шт. 9. Рабочий стол преподавателя – 1 шт. 10. Специализированный стол для практических занятий – 1 шт. Программное обеспечение: 1. Современный браузер, поддерживающий работу в сервисах Google Apps, Google Colaboratory, в онлайн-сервисах программирования на языке Prolog, в редакторе Amylogic Класс оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
Практические занятия и семинары	478 (1)	Главный учебный корпус «Компьютерный класс», ауд. 478 Оборудование и технические средства обучения: 1. Персональный компьютер студента – 16 шт. 2. Персональный компьютер преподавателя – 1 шт. 3. Монитор – 17

		шт. 4. Мышь – 17 шт. 5. Клавиатура – 17 шт. 6. Микротелефонная гарнитура – 17 шт. 7. Интерактивная панель планшет – 1 шт. 8. Мультимедиапроектор – 1 шт. 9. Настенно-потолочный экран с электроприводом – 1 шт. 10. Активная акустическая система (аудиоколонки) – 1 шт. 11. Коммутатор – 1 шт. 12. Сетевой фильтр – 1 шт. Имущество: 1. Стул «Стандарт» – 44 шт. 2. Шкаф открытый – 1 шт. 3. Антресоль с замком – 1 шт. 4. Аудиторная доска – 1 шт. 5. Жалюзи вертикальные блэкаут – 3 шт. 6. Кронштейн (крепление для аудиоколонок) – 2 шт. 7. Кронштейн (крепление для проектора) – 1 шт. 8. Рабочий стол студента – 16 шт. 9. Рабочий стол преподавателя – 1 шт. 10. Специализированный стол для практических занятий – 1 шт. Программное обеспечение: 1. Современный браузер, поддерживающий работу в сервисах Google Apps, Google Colaboratory, в онлайн-сервисах программирования на языке Prolog, в редакторе Amylogic Класс оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
Экзамен	478 (1)	Главный учебный корпус «Компьютерный класс», ауд. 478 Оборудование и технические средства обучения: 1. Персональный компьютер студента – 16 шт. 2. Персональный компьютер преподавателя – 1 шт. 3. Монитор – 17 шт. 4. Мышь – 17 шт. 5. Клавиатура – 17 шт. 6. Микротелефонная гарнитура – 17 шт. 7. Интерактивная панель планшет – 1 шт. 8. Мультимедиапроектор – 1 шт. 9. Настенно-потолочный экран с электроприводом – 1 шт. 10. Активная акустическая система (аудиоколонки) – 1 шт. 11. Коммутатор – 1 шт. 12. Сетевой фильтр – 1 шт. Имущество: 1. Стул «Стандарт» – 44 шт. 2. Шкаф открытый – 1 шт. 3. Антресоль с замком – 1 шт. 4. Аудиторная доска – 1 шт. 5. Жалюзи вертикальные блэкаут – 3 шт. 6. Кронштейн (крепление для аудиоколонок) – 2 шт. 7. Кронштейн (крепление для проектора) – 1 шт. 8. Рабочий стол студента – 16 шт. 9. Рабочий стол преподавателя – 1 шт. 10. Специализированный стол для практических занятий – 1 шт. Программное обеспечение: 1. Современный браузер, поддерживающий работу в сервисах Google Apps, Google Colaboratory, в онлайн-сервисах программирования на языке Prolog, в редакторе Amylogic Класс оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.