

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «21» мая 2024 г., протокол №_5/24

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Представление знаний
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль/специализация): Технология программирования

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Липатова Светлана Валерьевна	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации производственно-технологической деятельности на основе методов представления знаний

Задачи освоения дисциплины:

приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности компетенций:

-сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам представления знаний;

-дать общие представления о прикладных системах извлечения и представления знаний;

-подготовить студентов к применению концепций представления знаний в дальнейшем обучении и на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Представление знаний» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.02, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Эксплуатационная практика, Проектно-технологическая практика, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Проектирование информационных систем, Современные системы автоматизации разработки информационных систем, Разработка мобильных приложений, Инструментальные средства для визуального программирования, Программирование для Интернет, Высокопроизводительные вычисления, Программирование на языке Java, Информационные сети, 1С: Предприятие для программистов и системных администраторов, Открытые технологии разработки программного обеспечения, Обнаружение вторжений и защита информации, Объектно-ориентированное программирование, Системы реального времени, Метрология, стандартизация и сертификация информационных технологий, Компьютерная геометрия и графика, Методы программирования современных информационных систем, Администрирование информационных систем, Криптографические методы защиты информации, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Методы разработки программного обеспечения, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Параллельное программирование, Методы и системы обработки больших данных, Сетевое программирование, Функциональное программирование, Интеллектуальные системы и технологии, Методы машинного обучения, Базы данных, Web-технологии, Системы принятия решений, Имитационное моделирование, Теория систем и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

системный анализ, Численные методы, Графический дизайн, Управление стартапами в технологическом предпринимательстве, Операционные системы, Управление инновациями.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о нечеткости знаний, ее природе и разновидностях; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить онтологии, запросы и правила к ним; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить онтологии, запросы и правила к ним;
ПК-4 Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о моделях представления знаний; - об эволюционном подходе в ИИ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы обработки естественного языка; - использовать большие языковые модели; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с открытыми библиотеками, реализующими методы эволюционного моделирования;
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о современных возможностях ИИ и основных тенденциях развития ИИ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с открытыми библиотеками для построения чат-ботов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с открытыми библиотеками для построения чат-ботов;
ПК-6 Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об основных подходах к моделированию интеллектуальной деятельности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать эволюционные методы для решения задач оптимизации; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с открытыми библиотеками, реализующими методы обработки естественного языка;

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		6
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Базы знаний							
Тема 1.1. Извлечение знаний	4	1	0	0	1	3	Тестирование
Тема 1.2. Структурирование знаний	4	1	0	0	1	3	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.3. Представление / формализация знаний	4	1	0	0	1	3	Тестирование
Тема 1.4. Онтологии	11	2	0	4	1	5	Тестирование
Тема 1.5. Экспертные системы	4	1	0	0	1	3	Тестирование
Тема 1.6. Логическое программирование	10	1	0	4	1	5	Тестирование
Раздел 2. Нечеткие системы							
Тема 2.1. Нечеткие множества	6	1	0	2	1	3	Тестирование
Тема 2.2. Нечеткая логика	10	1	0	4	1	5	Тестирование
Раздел 3. Эволюционные вычисления							
Тема 3.1. Эволюционное моделирование	4	1	0	0	1	3	Тестирование
Тема 3.2. Генетические алгоритмы	8	1	0	4	1	3	Тестирование
Раздел 4. Обработка естественного языка							
Тема 4.1. Основные задачи NLP	9	2	0	4	1	3	Тестирование
Тема 4.2. Векторное представление слов	6	1	0	2	1	3	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
текстов							
Тема 4.3. Диалоговые системы	4	1	0	0	1	3	Тестирование
Тема 4.4. Большие языковые модели	8	1	0	4	1	3	
Тема 4.5. Чат-боты	8	1	0	4	2	3	Тестирование
Раздел 5. Рекомендательные системы							
Тема 5.1. Рекомендательные системы	8	1	0	4	2	3	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	18	0	36	18	54	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Базы знаний

Тема 1.1. Извлечение знаний

Знания. Свойства знаний. Источники знаний. Методы извлечения знаний. Источники получения знаний. Процесс извлечения, основные проблемы извлечения знаний. Аспекты извлечения знаний. Типы экспертов. Методы: текстологические и коммуникационные (активные и пассивные), их классификация, область применения, достоинства и недостатки.

Тема 1.2. Структурирование знаний

Поле знаний. Процесс структурирования знаний. Подходы к структурированию знаний: структурный, объектный, объектно-структурный, онтологический. Методы структурирования знаний, их классификация, область применения, достоинства и недостатки.

Тема 1.3. Представление / формализация знаний

Модели представления знаний, определение, классификация, достоинства и недостатки.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Продукционная, сетевая, фреймовая модели. Вероятностные модели. Онтологии. Понятие продукции. Архитектура продукционной системы. Цикл распознавание-действие. Типы вывода: монотонный и немонотонный, прямой и обратный. Символическая логика Поста. Марковский алгоритм. Rete-алгоритм. Классификация методов вывода, их применения.

Тема 1.4. Онтологии

Онтологический инжиниринг. Определение онтологий. Стек протоколов Semantic Web. Основные элементы онтологий: классы, индивиды, свойства, аксиомы. Запросы к онтологиям. Использование правил в онтологиях. Семантические машины вывода. OWL. RDF. SWRL. SPARQL.

Тема 1.5. Экспертные системы

Классические экспертные системы: META-DENDRAL, MYCIN-EMYCIN-TEIREIAS-PUFF-NEOMYCIN, PROSPECTOR-KAS. Современные экспертные системы: G2 (Gensym, США), RTWorks (Talarian, США), COMDALE/C (Comdale Techn, Канада), COGSYS (SC, США), ILOG Rules (ILOG, Франция), Watson (IBM, США). Зарубежные и российские исследователи в области представления знаний и построения экспертных систем. Понятие экспертной системы, ее структура, классификация экспертных систем, назначение, основные типы пользователей. Системы для разработки экспертных систем, оболочки экспертных систем. Этапы прототипирования экспертной системы.

Тема 1.6. Логическое программирование

Выводы на основе логики. Метод резолюций. Язык Пролог.

Раздел 2. Нечеткие системы

Тема 2.1. Нечеткие множества

Теория нечётких множеств. Понятие нечеткого множества. Функция принадлежности. Операции с нечеткими множествами. Нечеткие отношения.

Тема 2.2. Нечеткая логика

Лингвистическая переменная. Нечеткие высказывания. Нечеткая импликация.

Раздел 3. Эволюционные вычисления

Тема 3.1. Эволюционное моделирование

Эволюционное моделирование. Виды эволюционного моделирования.

Тема 3.2. Генетические алгоритмы

Определение и основные понятия генетического алгоритма. Операторы кроссовер, мутация, и инверсия. Фито-функция. Методы отбора особей. Виды генетического алгоритма. Задачи, решаемые

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

генетическим алгоритмом.

Раздел 4. Обработка естественного языка

Тема 4.1. Основные задачи NLP

Токенизация. Морфологический анализ текстов. Синтаксический анализ текстов. Семантический анализ текстов. Поиск именованных сущностей.

Тема 4.2. Векторное представление слов и текстов

Кодирование слов, текстовых сообщений. Embeddings: статические, контекстуальные. Word2Vec. GloVe. FastText. ELMo. BERT.

Тема 4.3. Диалоговые системы

Модель диалога. Методы моделирования диалогов: диалоговые грамматики, методы, основывающиеся на планах, теории совместного действия. Большие языковые модели. Виды диалоговых систем. Примеры диалоговых систем.

Тема 4.4. Большие языковые модели

Виды больших языковых моделей. Базовые модели. Промт-инжиниринг. Тонкая настройка. Галлюцинации. Примеры больших языковых моделей.

Тема 4.5. Чат-боты

Виды чат-ботов. Варианты моделей сценариев чат-ботов. Средства создания чат-ботов (no-code).

Раздел 5. Рекомендательные системы

Тема 5.1. Рекомендательные системы

Персонализация. Виды методов построения рекомендаций. Примеры рекомендательных систем.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Использование библиотеки Natasha для базовых задач NLP

Цели: получение практических навыков обработки текстов на языке Python с использованием библиотеки Natasha и др.

Содержание: : используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Natasha реализовать предварительную обработку текста на русском языке, выполнив задачи

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

согласно варианту.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Встраивания слов

Цели: получение практических навыков обработки текстов на языке Python

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python и открытую модель встраивания слов найдите примеры сложения и вычитания слов, чьи результаты можно интерпретировать (аналогично векторам король, королева, мужчина, женщина), найдите синонимы вводимых слов

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Базовая языковая модель

Цели: получение практических навыков обработки текстов на языке Python

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, открытую базовую большую языковую модель, поддерживающую русский язык, подключите языковую модель, дополните произвольную фразу (запустите 3 раза, сравните получаемые результаты)

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Чат-бот

Цели: получение навыков работы с чат-ботами

Содержание: с помощью библиотеки PyTelegramBotApi и языка Python создайте чат-бот для телеграмма согласно варианту (не менее 15 узлов сценария), использовать кнопки, вопросы, картинки и т.д. (для реализации сценария не используйте if).

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Нечёткие системы

Цели: получение практических навыков программирования нечётких систем на языке Python с использованием библиотеки Skfuzzy

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Skfuzzy, NumPy и Matplotlib построить нечёткую базу знаний по варианту (совпадает с вариантом домашней работы, реализовать нечёткую базу знаний из домашней работы). Работа заключается в построении: • лингвистических переменных; • нечётких продукций; • поверхностей нечёткого вывода; • использование нечёткой системы для получения конкретных результатов (не менее 3 прогонов с разными входными данными). Общее количество лингвистических переменных должно быть не меньше 4, правил не менее 3, нечёткая база знаний должна быть полной.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Онтологии

Цели: получение практических навыков построения и использования онтологий.

Содержание: Используя программу Protege и язык программирования Python (библиотеку OwlReady2): 1) создать онтологию согласно полученному варианту в программе Protege, онтология должна содержать: [?] иерархию классов (не менее 15); [?] назначенные классам простые свойства Data Properties (не менее 10); [?] назначенные классам свойства-отношения Object Properties (не менее 5) с указанием вида связи между индивидами (функциональная, симметричная и т.д.); [?] индивиды Individuals (не менее 10), с заполненными значениями свойств унаследованного класса; [?] аксиомы, наложенные на свойства и классы в Equivalent to и др. (не менее 5); [?] правила (не менее 5); 2)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

используя плагин OntoGraf (вкладка Window/Tabs/OntoGraf), получить визуальное отображение онтологии в виде графа; 3) онтология должна охватывать всю предметную область (требование полноты), и быть достаточно детализированной; 4) используя плагин SQWRLTab, построить запросы к онтологии (не менее 3); 5) запустить машину вывода (Resoner) и проверить результаты выполнения правил; 6) используя язык Python и библиотеку OwlReady2 написать программу, которая: а. создает новый класс / атрибут в онтологии, по данным, которые ввел пользователь, б. выполняет поиск по данным пользователя, с. выполняет запросы и правила, d. сохраняет изменения в онтологии.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Рекомендательные системы

Цели: получение практических навыков построения рекомендательных систем на языке Python с использованием библиотеки Surprise.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Surprise и др.: 1) загрузить набор данных согласно варианту, преобразовать данные в случае необходимости в соответствующий вид, 2) использовать метод согласно варианту для получения рекомендаций (прогнозных рейтингов), 3) получить значения оценок модели прогноза и интерпретировать результат, 4) вывести запрашиваемый в варианте результат (написать функцию с соответствующими входными параметрами и выводом, привести в отчёте 3 результата вызова функции с разными параметрами).

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Генетические алгоритмы

Цели: получение практических навыков использования генетических алгоритмов на языке Python с использованием библиотеки DEAP.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку DEAP, NumPy, Matplotlib и др. реализовать генетический алгоритм согласно варианту.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Язык программирования Prolog

Цели: получение практических навыков использования логического программирования

Содержание: Задание 1. Построить базу фактов (не менее 50), используя сервис SWI-Prolog (<https://swish.swi-prolog.org/>) или аналогичный offline приложения согласно варианту. Сформулировать не менее 5 правил (хотя бы одно с использованием рекурсии). Сформулировать не менее 5 запросов с интерпретацией их на естественном языке. Задание 2. Решить логическую задачу на прологе согласно варианту. Отчет по лабораторной должен содержать описание программ, запросов и результатов (отчет можно сдавать в электронном виде).

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Ментальная карта

Цели: получение навыков работы с ментальными картами

Содержание: Построить ментальную карту, используя сервис Coggle (<https://coggle.it/>) или аналогичный (см. <https://texterra.ru/blog/obzor-15-besplatnykh-programm-dlya-sozdaniya-intellekt-kart.html>) согласно варианту.

Результаты: Отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы курсовой работы

- Тема 1. Разработка интеллектуального чат-бота по заданной теме
- Тема 2. Промт-инжиниринг для базовой языковой модели под заданную задачу
- Тема 3. Разработка рекомендательной системы под заданную задачу
- Тема 4. Разработка нечеткого контроллера для датчиков умного дома
- Тема 5. Решение выбранной оптимизационной задачи методами эволюционных вычислений

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Процесс извлечения знаний. Источники знаний. Методы работы с экспертами.
2. Процесс структурирования знаний. Методы структурирования знаний.
3. Модели представления знаний: продукционная, фреймовая, семантическая сеть.
4. Онтологический инжиниринг. SemanticWeb (стек и стандарты).
5. Методы построения онтологии. Основные элементы онтологий (класс, индивид, объектное свойство, дата-свойство). Языки описания онтологий (RDF, OWL).
6. Запросы к онтология. Язык SPARQL.
7. Правила в онтологиях (разработка, вывод на правилах). Язык SWRL.
8. Экспертные системы. Исторический аспект, структура, функции. Методы вывода.
9. Основные принципы логического программирования. Язык Пролог (на примере SWI-Prolog)
10. Нечетные множества. Операции над нечеткими множествами. Отношения.
11. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткий вывод.
12. Понятие эволюционного моделирования. Направления в эволюционных вычислениях.
13. Алгоритм и операторы (кроссовер, отбор, мутация) генетического алгоритма. Виды генетических алгоритмов.
14. Уровни обработки естественного языка. Основные задачи: токенизация, нормализация, морфологический, синтаксический, семантический анализы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

15. Методы кодирования текстовых данных. Виды встраивания (векторизации). Свойства и применение встраиваний.

16. Модели диалога. методы организации диалога с интеллектуальной системой.

17. Понятие большой языковой модели. Базовые модели. Тонкая настройка модели. Промт-инжиниринг.

18. Виды чат-ботов. Типы сценариев. Способы взаимодействия клиента и сервера чат-бота (на примере телеграмма).

19. Персонализация. Методы формирования рекомендаций.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Базы знаний			
Тема 1.1. Извлечение знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.2. Структурирование знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.3. Представление / формализация знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.4. Онтологии	Проработка учебного материала с	5	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.5. Экспертные системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.6. Логическое программирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Тестирование
Раздел 2. Нечеткие системы			
Тема 2.1. Нечеткие множества	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 2.2. Нечеткая логика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Тестирование
Раздел 3. Эволюционные вычисления			
Тема 3.1. Эволюционное моделирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 3.2. Генетические алгоритмы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Раздел 4. Обработка естественного языка			
Тема 4.1. Основные задачи NLP	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 4.2. Векторное	Проработка учебного материала с	3	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
представление слов и текстов	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 4.3. Диалоговые системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 4.4. Большие языковые модели	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	
Тема 4.5. Чат-боты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Раздел 5. Рекомендательные системы			
Тема 5.1. Рекомендательные системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Богданова, Е. А. Инженерия знаний : учебное пособие / Е. А. Богданова ; Е. А. Богданова. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 103 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71833.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_142745

2. Малышева Е. Н. Экспертные системы / Е. Н. Малышева ; Малышева Е. Н. - Кемерово : КемГИК, 2010. - 86 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КемГИК - Библиотечно-информационная деятельность. -

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49648. -
<https://e.lanbook.com/img/cover/book/49648.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0_352780

3. Смагин А. А. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для вузов / А. А. Смагин, С. В. Липатова, А. С. Мельниченко ; УлГУ, Фак. математики и информ. технологий, Каф. телекоммуникац. технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,45 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/683>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1219

дополнительная

1. Ёылдырым С. Осваиваем архитектуру Transformer. Разработка современных моделей с помощью передовых методов обработки естественного языка : монография / С. Ёылдырым, М. Асгари-Ченаглу ; Ёылдырым С.; Асгари-Ченаглу М. - Москва : ДМК-пресс, 2022. - 320 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001061.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-93700-106-1. / .— ISBN 0_485434

2. Ким Фальк. Рекомендательные системы на практике : монография / Ф. Ким ; Ким Фальк. - Москва : ДМК-пресс, 2020. - 448 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970607749.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-97060-774-9. / .— ISBN 0_259430

3. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : учебное пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; Рутковская Д.; Пилиньский М.; Рутковский Л. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 384 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203203.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9912-0320-3. / .— ISBN 0_242542

учебно-методическая

1. Липатова С. В. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплинам «Экспертные системы» и «Представление знаний» для студентов направлений 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы», 09.03.03 « Прикладная информатика», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». / С. В. Липатова. - 2022. - 78 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13452>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_476072.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Python IDLE

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат технических наук, Доцент	Липатова Светлана Валерьевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО