

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

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Учёного 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	<b>Представление знаний и экспертные системы</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	4 - очная форма обучения; 4 - заочная форма обучения

Направление (специальность): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль/специализация): Разработка информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

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

## 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 и экспертные системы» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Теория вероятностей, Алгебра и геометрия, Математический анализ, Теория информации, Электроника и схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория систем и системный анализ, Математическая логика, Преддипломная практика, Теория телетрафика, Технологии обработки информации, Численные методы, Параллельное программирование, Цифровая обработка сигналов, Методы статистического кодирования в системах передачи данных, Информатизация общества, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 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-3 Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов исследований	<b>знать:</b> - о нечеткости знаний, ее природе и разновидностях; - об основных подходах к моделированию интеллектуальной деятельности; - о моделях представления знаний; - об

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>эволюционном подходе в ИИ; -о современных возможностях ИИ и основных тенденциях развития ИИ;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить онтологии, запросы и правила к ним; - использовать эволюционные методы для решения задач оптимизации; - использовать методы обработки естественного языка; - использовать большие языковые модели;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с большими языковыми моделями; - навыками работы с открытыми библиотеками, реализующими методы обработки естественного языка; - навыками работы с открытыми библиотеками, реализующими методы эволюционного моделирования; - навыками работы с открытыми библиотеками для построения чат-ботов; - навыками работы с базовыми моделями (генеративными, языковыми);</li> </ul>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 7 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 252 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	56	56
Аудиторные занятия:	56	56
Лекции	14	14
Семинары и практические занятия	14	14
Лабораторные работы, практикумы	28	28
Самостоятельная работа	160	160
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
1	2	3
Всего часов по дисциплине	252	252

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		10
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	12	12
Семинары и практические занятия	12	12
Лабораторные работы, практикумы	12	12
Самостоятельная работа	207	207
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (9)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	252	252

**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
<b>Раздел 1. Базы знаний</b>							
Тема 1.1. Извлечение знаний	11	1	0	0	1	10	Тестирование
Тема 1.2. Структурирование знаний	11	1	0	0	1	10	Тестирование
Тема 1.3. Представление / формализация знаний	11	1	0	0	1	10	Тестирование
Тема 1.4. Онтологии	21	1	4	6	1	10	Тестирование
Тема 1.5. Экспертные системы	11	1	0	0	1	10	Тестирование
Тема 1.6. Логическое программирование	12	0	0	2	1	10	Тестирование
<b>Раздел 2. Нечеткие системы</b>							
Тема 2.1. Нечеткие множества	15	1	2	2	1	10	Тестирование
Тема 2.2. Нечеткая логика	15	1	2	2	1	10	Тестирование
<b>Раздел 3. Эволюционные вычисления</b>							
Тема 3.1. Эволюционное моделирование	11	1	0	0	0	10	Тестирование
Тема 3.2. Генетические алгоритмы	15	1	2	2	1	10	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
<b>Раздел 4. Обработка естественного языка</b>							
Тема 4.1. Основные задачи NLP	15	1	0	4	1	10	Тестирование
Тема 4.2. Векторное представление слов и текстов	17	1	2	4	1	10	Тестирование
Тема 4.3. Диалоговые системы	11	1	0	0	0	10	Тестирование
Тема 4.4. Большие языковые модели	13	1	0	2	1	10	Тестирование
Тема 4.5. Чат-боты	13	1	0	2	1	10	Тестирование
<b>Раздел 5. Рекомендательные системы</b>							
Тема 5.1. Рекомендательные системы	14	0	2	2	1	10	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	216	14	14	28	14	160	

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

Форма обучения: заочная

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
<b>Раздел 1. Базы знаний</b>							
Тема 1.1. Извлечение знаний	13	1	0	0	1	12	Тестирование
Тема 1.2. Структурирование знаний	14	1	0	1	1	12	Тестирование
Тема 1.3. Представление / формализация знаний	13	1	0	0	1	12	Тестирование
Тема 1.4. Онтологии	20	1	2	2	1	15	Тестирование
Тема 1.5. Экспертные системы	13	1	0	0	1	12	Тестирование
Тема 1.6. Логическое программирование	14	1	0	1	1	12	Тестирование
<b>Раздел 2. Нечеткие системы</b>							
Тема 2.1. Нечеткие множества	16	1	2	1	1	12	Тестирование
Тема 2.2. Нечеткая логика	16	1	2	1	1	12	Тестирование
<b>Раздел 3. Эволюционные вычисления</b>							
Тема 3.1. Эволюционное моделирование	13	1	0	0	0	12	Тестирование
Тема 3.2. Генетические алгоритмы	16	1	2	1	0	12	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
<b>Раздел 4. Обработка естественного языка</b>							
Тема 4.1. Основные задачи NLP	16	1	2	1	0	12	Тестирование
Тема 4.2. Векторное представление слов и текстов	16	1	2	1	0	12	Тестирование
Тема 4.3. Диалоговые системы	15	0	0	0	0	15	Тестирование
Тема 4.4. Большие языковые модели	16	0	0	1	0	15	Тестирование
Тема 4.5. Чат-боты	16	0	0	1	0	15	Тестирование
<b>Раздел 5. Рекомендательные системы</b>							
Тема 5.1. Рекомендательные системы	16	0	0	1	0	15	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	243	12	12	12	8	207	

## 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



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

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. 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 программирования**

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**

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

### **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 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**



## **Раздел 1. Базы знаний**

### **Тема 1.4. Онтологии**

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Для чего предназначена онтология?
- 2) Как соотносятся протоколы Semantic Web с семиуровневой моделью OSI?
- 3) Чем отличается Data Properties от Object Properties?
- 4) Какие запросы можно выполнить к онтологии?
- 5) Что из себя представляет триплет RDF?
- 6) Как объединяются онтология и правила?
- 7) Что такое слияние и выравнивание онтологий?

## **Раздел 2. Нечеткие системы**

### **Тема 2.1. Нечеткие множества**

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Как задается нечеткое множество?
- 2) Какие значения может принимать функция принадлежности?
- 3) Приведите пример нечеткой переменной.

### **Тема 2.2. Нечеткая логика**

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Приведите пример лингвистической переменной?
- 2) Как проверяется полнота нечеткой базы знаний?
- 3) Что такое фаззификация и дефаззификация?
- 4) Какие методы применяются на этапе аккумуляции?

## **Раздел 3. Эволюционные вычисления**

### **Тема 3.2. Генетические алгоритмы**

Вопросы к теме:

Очная форма

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

- 1) Что делает ГА?
- 2) Какие существуют операторы ГА?
- 3) Приведите примеры оператора кроссовера?
- 4) Приведите примеры оператора мутации?
- 5) Что из себя представляет островная модель ГА?
- 6) Как выполняется турнирный отбор?
- 7) Что подразумевает принцип элитизма?

## **Раздел 4. Обработка естественного языка**

### **Тема 4.1. Основные задачи NLP**

### **Тема 4.2. Векторное представление слов и текстов**

## **Раздел 5. Рекомендательные системы**

### **Тема 5.1. Рекомендательные системы**

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1 Контент-ориентированные рекомендательные системы
- 2 Коллаборативная фильтрация
- 3 Метрики персонализации
- 4 A/B-тестирование

## **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 *Jupyter Notebook*, язык программирования Python, библиотеку *Natasha* реализовать предварительную обработку текста на русском языке, выполнив задачи 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 *Jupyter 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

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

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) 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>

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

### 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>

## 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

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

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ


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.
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

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


<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
<b>Раздел 1. Базы знаний</b>			
Тема 1.1. Извлечение знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Структурирование знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Представление / формализация знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Онтологии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Экспертные системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Логическое программирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 2. Нечеткие системы</b>			
Тема 2.1. Нечеткие множества	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Нечеткая логика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 3. Эволюционные вычисления</b>			



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

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
Тема 3.1. Эволюционное моделирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.2. Генетические алгоритмы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 4. Обработка естественного языка</b>			
Тема 4.1. Основные задачи NLP	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.2. Векторное представление слов и текстов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.3. Диалоговые системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.4. Большие языковые модели	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.5. Чат-боты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 5. Рекомендательные системы</b>			
Тема 5.1. Рекомендательные системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

Форма обучения: заочная

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

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
<b>Раздел 1. Базы знаний</b>			
Тема 1.1. Извлечение знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Структурирование знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Представление / формализация знаний	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Онтологии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	15	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Экспертные системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Логическое программирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 2. Нечеткие системы</b>			
Тема 2.1. Нечеткие множества	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Нечеткая логика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 3. Эволюционные вычисления</b>			

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

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
Тема 3.1. Эволюционное моделирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.2. Генетические алгоритмы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 4. Обработка естественного языка</b>			
Тема 4.1. Основные задачи NLP	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.2. Векторное представление слов и текстов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.3. Диалоговые системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	15	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.4. Большие языковые модели	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	15	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.5. Чат-боты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	15	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 5. Рекомендательные системы</b>			
Тема 5.1. Рекомендательные системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	15	Вопросы к экзамену, Тестирование

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

## 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. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49648](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. Йылдырым С. Осваиваем архитектуру Transformer. Разработка современных моделей с помощью передовых методов обработки естественного языка : монография / С. Йылдырым, М. Асгари-Ченаглу ; Йылдырым 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

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

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**

##### **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 :

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

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.

**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

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

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