

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Учёного совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий

от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

|            |   |
|------------|---|
| Дисциплина | Системы искусственного интеллекта                             |
| Факультет  | Факультет математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра    | Телекоммуникационные технологии и сети                        |
| Курс       | 1   |

Направление (специальность) 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023 г.


РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 12.09.2024 г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО                          | Кафедра                                 | Должность, учёная степень, звание |
|------------------------------|---|-----------------------------------|
| Липатова Светлана Валерьевна | Телекоммуникационных технологий и сетей | доцент, к.т.н., доцент            |

|   |
|---|
| <b>СОГЛАСОВАНО</b>  |
| Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину и выпускающей   |
|  / <u>Смагин А.А</u> /<br>Подпись <span style="float: right;">ФИО</span><br>«16» мая 2023 г. |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цели освоения дисциплины:** формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности

**Задачи освоения дисциплины:** приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности компетенций (см. подробнее п.3):

- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам инженерии знаний и нейроинформатики,
- дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта,
- дать представление о роли искусственного интеллекта и нейроинформатики в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе,
- подготовить студентов к применению концепций интеллектуальных систем при дальнейшем обучении.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к числу дисциплин вариативной части блока Б1.В, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Проектная деятельность»; «Научно-исследовательская работа».

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), 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   |
|--|--|
| УК-1<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1ук1<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа<br>ИД-2ук1<br>Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников<br>ИД-3ук1<br>Владеть методами сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач |
| УК-1и<br>Способен понимать фундаментальные принципы работы   | <b>знать:</b><br>– о нечеткости знаний, ее природе и разновидностях,<br>– основные модели нейронных сетей, методы и алгоритмы  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

|  |  |
|--|--|
| современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности | <p>их обучения,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемах и основных методах представления и обработки знаний,</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем,</li> <li>– ставить задачу построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области,</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами представления и обработки знаний,</li> <li>– навыками формализации знаний экспертов с применением различных методов представления знаний,</li> </ul>   |
| ПК-1 (ПК-1и)<br>Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей  | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о двух подходах к построению интеллектуальных систем – логическом и нейрокибернетическом, эволюционном,</li> <li>– этапы построения экспертных систем,</li> <li>– языках программирования искусственного интеллекта;</li> <li>– о принципах использования генетических алгоритмов,</li> <li>– понятия генетических алгоритмов,</li> <li>– о структуру экспертных систем и их архитектурные особенности в зависимости от особенностей решаемой задачи,</li> <li>– о проблемах и способах построения нейронных сетей,</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в различных методах представления знаний,</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки продукционные базы знаний для решения задач задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области,</li> <li>– навыками разработки онтологий;</li> <li>– навыками логического программирования;</li> <li>– навыками использования нейронных сетей, эволюционных методов;</li> <li>– навыками нечеткого моделирования.</li> </ul> |

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего) 4

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

| Вид учебной работы                             | Количество часов<br>(форма обучения очная) |                     |
|--|--|---------------------|
|  | Всего по плану                             | В т.ч. по семестрам |
|  |  | 2                   |
| 1  | 2  | 3                   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 54   | 54                  |

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| в соответствии с УП  |  |  |
| Аудиторные занятия:  | 54   | 54   |
| Лекции   | 18   | 18 / 18*   |
| Семинары и практические занятия                                  | -  | -  |
| Лабораторные работы, практикумы                                  | 36   | 36 / 36*   |
| Самостоятельная работа   | 54   | 54   |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы | тестирование, контрольная работа (решение задач) | тестирование, контрольная работа (решение задач) |
| Курсовая работа  | -  | -  |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                   | экзамен  | экзамен (36)                                     |
| Всего часов по дисциплине  | 144  | 144  |

*\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения*

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) 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                      |                                |
| 1. Философские вопросы ИИ                  | 10    | 1                    | -                              | -                               | -                             | 9                      | тестирование                   |
| 2. Подходы и направления исследований в ИИ | 11    | 2                    | -                              | -                               | -                             | 9                      | тестирование                   |
| 3. Онтологии и Semantic Web                | 21    | 3                    | -                              | 9                               | 9                             | 9                      | тестирование                   |
| 4. Эволюционное моделирование              | 22    | 4                    | -                              | 9                               | 9                             | 9                      | Проверка решения задач         |
| 5. Нечеткие вычисления.                    | 21    | 3                    | -                              | 9                               | 9                             | 9                      | Проверка решения задач         |
| 6. Нейронные сети.                         | 23    | 5                    | -                              | 9                               | 9                             | 9                      | Проверка решения               |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

|       |     |    |    |    |    |    |       |
|-------|-----|----|----|----|----|----|-------|
|       |     |    |    |    |    |    | задач |
| Итого | 144 | 18 | 18 | 36 | 36 | 54 | 36    |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Философские вопросы ИИ.

Определения естественного и искусственного интеллекта. Тест Тьюринга. Мысленный эксперимент «Китайская комната». Теорема Геделя. Технологическая сингулярность. Цели науки ИИ. Научная этика в ИИ.

### Тема 2. Подходы и направления исследований в ИИ.

Предыстория, история развития искусственного интеллекта как научного направления. Нейрокибернетика и кибернетика «черного ящика». История развития искусственного интеллекта в России. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Свойства интеллектуальных информационных систем.

### Тема 4. Онтологии и Semantic Web.

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

### Тема 5. Эволюционное моделирование.

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

### Тема 6. Нечеткие вычисления.

Теория нечётких множеств. Понятие нечеткого множества. Функция принадлежности. Операции с нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Лингвистическая переменная. Нечеткие высказывания. Нечеткая импликация.

### Тема 7. Нейронные сети.

Понятие нейрона. Модель математического нейрона. Перцептрон Розенблатта. Правила Хебба. Алгоритм обучения по дельта-правилу. Проблема «исключающего или». Обучение многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки. Классификация нейронных сетей. Задачи, решаемые нейронными сетями. Глубинное обучение. Свёрточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети. Автокодировщик. Ограниченная машина Больцмана. Инициализация весов НС. Нормализация.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1. Философские вопросы ИИ.

- 1) Какие угрозы видят ученые в развитии технологий ИИ?
- 2) Что такое технологическая сингулярность?
- 3) В чем заключался тест Тьюинга?
- 4) Какие задачи стоят перед современной наукой в области ИИ?
- 5) Как интерпретируют теорему Геделя по отношению к ИИ?
- 6) Как определяют предмет исследований науки об ИИ?
- 7) Какие задачи являются интеллектуальными?

### Тема 2. Подходы и направления исследований в ИИ.

- 1) Какие задачи решает компьютерная лингвистика?
- 2) Какие виды анализа выполняют системы при машинном переводе?
- 3) Какие поколения роботов существуют?
- 4) Охарактеризуйте японский проект компьютер 5-го поколения?
- 5) На какие направления исследований делится искусственная жизнь?
- 6) Приведите примеры компьютерных игр с элементами ИИ и какие методы

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

ИИ в них использовались?

- 7) Чем отличается слабый ИИ от сильного?

#### **Тема 4. Онтологии и Semantic Web.**

- 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?

#### **Тема 5. Эволюционное моделирование.**

- 1) Достоинства и недостатки эволюционных методов?
- 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?

#### **Тема 6. Нечеткие вычисления.**

- 1) Как задается нечеткое множество?
- 2) Какие значения может принимать функция принадлежности?
- 3) Приведите пример нечеткой переменной.
- 4) Приведите пример лингвистической переменной?
- 5) Как проверяется полнота нечеткой базы знаний?
- 6) Что такое фаззификация и дефаззификация?
- 7) Какие методы применяются на этапе аккумуляции?

#### **Тема 7. Нейронные сети.**

- 1) Какие достоинства и недостатки у НС?
- 2) Как инициализируют синаптические веса НС?
- 3) Какие задачи можно решать с помощью НС?
- 4) Что из себя представляет пакетная нормализация?
- 5) Как выполняется операция свёртка в сверточной НС?
- 6) Как используется градиент в обучении НС?
- 7) Какие нейронные сети относятся к глубинным?

## **7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

#### **Тема 4. Онтологии и Semantic Web.**

**Цель работы:** получение практических навыков построения онтологий.

**Задание:** Используя программу Protege:

- 1) создать онтологию согласно полученному варианту, 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.);

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |  |

- 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) сохранить онтологию;
  - 6) открыть созданную онтологию и сохранить во второй файл, затем, используя плагин SWRLTab, построить прогнозируемые аксиомы и дополнить ими онтологию. Провести сравнительный анализ двух онтологий, проверить правильность полученных автоматически элементов онтологии.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Описание онтологий:
  - a. структуры;
  - b. описание классов;
  - c. свойства;
  - d. индивиды;
3. Графическое отображение онтологий.

### **Тема 5. Эволюционное моделирование.**

**Цель работы:** получение практических навыков использования генетических алгоритмов на языке Python с использованием библиотеки DEAP.

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

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

4. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант.
5. Описание построенного генетического алгоритма и его операторов.
6. Протокол прогона ГА: особи популяций, лучшие особи, приспособленность особей, максимальное значение приспособленности, минимальное значение приспособленности.
7. График изменения параметров ГА.
8. Выполнить 3 прогона с разными параметрами генетического алгоритма, сравнить результаты и определить лучший вариант параметров (который быстрее привёл к результату / дал лучший результат).
9. Код.

### **Тема 6. Нечеткие вычисления.**

**Цель работы:** получение практических навыков программирования нечётких систем на языке Python с использованием библиотеки Skfuzzy .

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

**Задание:** 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.

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

10. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант
11. Описание предметной области и выбранных правил, в том числе каков результат работы системы, что является входными данными, в чем они измеряются и т.д..
12. Графики функций принадлежности лингвистических переменных.
13. Поверхности нечёткого вывода.
14. Результаты нечёткого вывода (3 прогона).
15. Код.

## Тема 7. Нейронные сети.

**Цель работы:** получение практических навыков программирования нейронных сетей на языке Python с использованием библиотеки PyTorch.

**Задание:** используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку PyTorch построить нейронную сеть по варианту и использовать для получения результата.

Работа заключается в:

- Загрузке / генерации данных для обучения НС;
- Построения НС;
- Обучения НС;
- Проверки Нс на тестовых данных;
- Визуализация результата.

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

16. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант
17. Схему НС (ее слоёв)
18. Описание входных данные
19. Описание алгоритма обучения с учетом варианта (функции потерь, оптимизатора и т.д.)
20. Графики динамики обучения НС.
21. Результат тестирования НС.
22. Код.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

*Данный вид работы не предусмотрен УП.*

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Философские вопросы искусственного интеллекта.



|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |  |

2. Системы ИИ. Историческая справка.
3. Основные направления исследований в ИИ.
4. Компьютерная лингвистика: распознавание и синтез речи, машинный перевод.
5. Онтологии. Стандарты Semantic Web.
6. Онтологии: правила и запросы.
7. Искусственные нейронные сети (основные понятия и определения, виды НС, область применения, отличия архитектуры нейрокомпьютера от архитектуры фон Неймана).
8. Виды функций активаций, инициализация весов, регуляризация нейронных сетей, нормализация в нейронных сетях.
9. Искусственные нейронные сети: алгоритмы обучения (алгоритм обучения по дельта-правилу).
10. Искусственные нейронные сети: алгоритмы обучения (алгоритм обратного распространения ошибки).
11. Свёрточные нейронные сети.
12. Рекуррентные нейронные сети.
13. Теория нечетких множеств (основные понятия и определения, операции над множествами).
14. Теория нечетких множеств (понятие лингвистической переменной, нечеткие высказывания).
15. Генетические алгоритмы (основные понятия и определения, операторы ГА).

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

| Название разделов и тем                        | Вид самостоятельной работы<br>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля<br>(проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|---------------|--|
| <b>Философские вопросы ИИ.</b>                 | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;  | 5             | тестирование   |
| <b>Подходы и направления исследований в ИИ</b> | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;  | 5             | тестирование   |
| <b>Онтологии и Semantic Web</b>                | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;  | 20            | Тестирование   |
| <b>Эволюционное моделирование</b>              | самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного  | 20            | Проверка решения задач                                     |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |


|                            |  |    |                        |
|----------------------------|--|----|------------------------|
|                            | типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);   |    |                        |
| <b>Нечеткие вычисления</b> | самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты); | 20 | Проверка решения задач |
| <b>Нейронные сети</b>      | самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты); | 30 | Проверка решения задач |

Форма обучения заочная

| Название разделов и тем                        | Вид самостоятельной работы<br>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля<br>(проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|---------------|--|
| <b>Философские вопросы ИИ.</b>                 | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;  | 24            | тестирование   |
| <b>Подходы и направления исследований в ИИ</b> | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;  | 24            | тестирование   |
| <b>Онтологии и Semantic Web</b>                | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;  | 24            | тестирование   |
| <b>Эволюционное моделирование</b>              | самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);                           | 25            | Проверка решения задач                                     |
| <b>Нечеткие вычисления</b>                     | самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);                           | 25            | Проверка решения задач                                     |
| <b>Нейронные сети</b>                          | самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);                           | 25            | Проверка решения задач                                     |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

#### основная

- 1) Суханов, А. В. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / А. В. Суханов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-88814-972-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220130>
- 2) Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489694>
- 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>.

#### дополнительная

- 1) Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032131>
- 2) Павлова, А. И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие / А. И. Павлова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7014-0801-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87110.html>
- 3) Исаев, С. В. Интеллектуальные системы : учебное пособие / С. В. Исаев, О. С. Исаева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7638-3781-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84365.html>
- 4) Каку, М. Будущее разума / Каку М. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 502 с. - ISBN 978-5-91671-369-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916713695.html>
- 5) Птицына, Л. К. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Л. К. Птицына. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 231 с. — ISBN 978-5-89160-183-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180054>

#### учебно-методическая

- 1) Липатова С. В. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплинам «Системы искусственного интеллекта» для студентов направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы» / С. В. Липатова ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - 142 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15140>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. URL: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=511369&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511369&idb=0)

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |  |

Согласовано:

Специалист ведущих НБ УлГУ  
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.  
ФИО

  
подпись

/ \_\_\_\_\_ 2023  
дата

### б) Программное обеспечение

1. Anaconda (open source)
2. Online сервисы Kaggle / Google Colab

### 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, [2023]. – 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, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

#### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023].

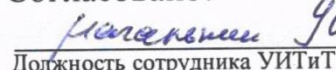
|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |  |

– 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.

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТиТ

  
БИО

  
подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 1 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## 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 форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

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

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; 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.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

Разработчик



подпись


доцент

должность

С.В. Липатова

ФИО

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Содержание изменения или<br>ссылка на прилагаемый<br>текст изменения  | ФИО<br>заведующего<br>кафедрой,<br>реализующей<br>дисциплину/вы-<br>пускающей<br>кафедрой | Подпись   | Дата       |
|----------|---|---|---|------------|
| 1        | Внесение изменений в п.п. в)<br>Профессиональные базы<br>данных, информационно-<br>справочные системы п. 11<br>«Учебно-методическое и<br>информационное обеспечение<br>дисциплины» в пункт в) (см.<br>ниже) | Смагин А.А.   |  | 12.09.2024 |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные 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.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/>

Согласовано:

Нечальникова О.А. / Нечальникова Н.А. | И.И. | 21.05.2024  
Должность сотрудника ..... ФИО ..... подпись ..... дата