

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сочинский государственный университет»

**СОГЛАСОВАНО**  
Декан факультета  
Волков А.Н.  
« 30 » августа 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УРиКОД  
В.П. Ермакова  
« 30 » августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Интеллектуальные информационные системы**

Шифр и направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Профиль подготовки бакалавра Прикладная информатика в экономике

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра кафедра информационных технологий

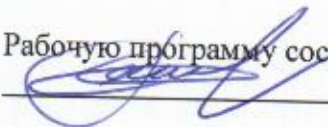
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных технологий

Год набора - 2021

| Семестр | Трудоем-<br>кость<br>(час./зет.) | Лекцион.<br>занятий,<br>(час.) | Практич.<br>занятий,<br>(час.) | Лабора-<br>т. занятий,<br>(час.) | СРС,<br>(час.) | КР/КП | КРЗ | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------|-------|-----|-----------------------------------------------------|
| 7       | 108/3                            | 15                             | 0                              | 30                               | 27             | -     | -   | Экзамен(36)                                         |
| ИТОГО   | 108/3                            | 15                             | 0                              | 30                               | 27             |       |     | Экзамен(36)                                         |

Сочи 2021 г.

Рабочую программу составили:

  
\_\_\_\_\_ Попов Д.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_   
подпись

Копырин А.С.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует  
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ

  
\_\_\_\_\_   
подпись

Мысина Е.С.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и  
методического обеспечения

  
\_\_\_\_\_   
подпись

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год, протокол № 1 заседания кафедры от «30» августа 2022 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Актуализирован п. 4.2.1 Литература

для 2022 г. на основе приказа № 243-р от 06.07.2022 прор. Комитета, утвердившего бюджет счетов прор. Комитета, образовательных организаций, обучающихся по очной форме обучения

ПКУВ считать ПК

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2023/2024 учебный год, протокол № 5 заседания кафедры от «16» июня 2023 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

внесены изменения в 4.2.1, актуализирована литература и в п. 5.4 в части актуализации списка программно-обеспечивающих средств для 2022-2023 г. на основе ПКУВ считать ПК

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год, протокол №\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год, протокол №\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Интеллектуальные информационные системы является предоставление студентам систематизированных знаний об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта; ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины: формирование у студента аналитических способностей, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина Интеллектуальные информационные системы относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений

Таблица 1 - Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                    | Дисциплины, участвующие в формировании компетенции                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                               | Математика Ознакомительная практика Научно-исследовательская работа Теория систем и системный анализ Математика (продвинутый уровень) Основы проектной деятельности Преддипломная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Проектирование информационных систем Информатика            |
| <b>Профессиональные компетенции установленные вузом (ПКУВ)</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПКУВ-8 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | Математическое и имитационное моделирование Преддипломная практика Научно-исследовательская работа Правовые основы интеллектуальной собственности Введение в машинное обучение                                                                                                                             |
| ПКУВ-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение                                                                                   | Преддипломная практика Программная инженерия Технологии программирования Разработка мобильных приложений Программирование и разработка веб-приложений Комплексная автоматизация в корпоративных информационных системах Основы программирования и конфигурирования в корпоративных информационных системах |

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКУВ – профессиональные компетенции установленные вузом.

Таблица 2 - Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенции и индикаторы их достижения | В результате изучения |
|----------------------------------------|-----------------------|
|----------------------------------------|-----------------------|

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                       | дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                               | УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач                                                                                              | Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач                                |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                               | УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности                                                                                         | Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                               | УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений                                                                                                                          | Владеть навыками научного поиска и практической работы с источниками информации; Владеть методами принятия решений                                    |
| ПКУВ-8 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | ПКУВ-8.1 Демонстрирует знание правовых основ охраны объектов интеллектуальной собственности, актуальной нормативной, научно-технической, охранной документации в области информационных технологий и методов определения патентной чистоты | Знает основы системного мышления и научно-исследовательских методов                                                                                   |
| ПКУВ-8 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | ПКУВ-8.2 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний и оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                                                                     | Умеет строить схемы причинно-следственных связей                                                                                                      |

| <b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                             | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПКУВ-8 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | ПКУВ-8.3 Применяет навыки планирования и проведения патентных и научных исследований и использует методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов интеллектуальной собственности и обеспечения патентной чистоты | Владеет навыками организации сбора, обработки и оформления результатов экспериментов и наблюдений<br>Владеет навыками выявления причин проблем, которые могут быть устранены за счет автоматизации                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПКУВ-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение                                                                                   | ПКУВ-2.2 Разработки и согласовывает архитектурных и технических спецификаций на программные компоненты                                                                                                                                 | Знает архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем<br>Умеет выбирать и оценивать средства реализации требований к программному обеспечению<br>Владеет навыками разработки и согласования архитектурных и технических спецификаций на программные компоненты                                                                                                                                                                                                                       |
| ПКУВ-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение                                                                                   | ПКУВ-2.3 Осуществляет индивидуальную и групповую разработку прототипа ИС в соответствии с требованиями                                                                                                                                 | Знает современные методики тестирования разрабатываемых ИС<br>Знает основы программирования и современные структурные, объектно-ориентированные языки программирования и работы с базами данных и бизнес-приложениями<br>Умеет кодировать на языках программирования<br>Умеет тестировать результаты прототипирования<br>Владеет навыками тестирования прототипа ИС и анализа результатов тестов<br>Владеет навыками индивидуальной и групповой разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями |

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Тематический план дисциплины

| № | Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины | Всего часов | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |     |
|---|------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|-----|
|   |                                                |             | Контактная работа                             | СРС |

|   |                                                                                                    |     | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|----------------------|---------------------|----|
| 1 | Введение в область интеллектуальных информационных систем (ИИС) и систем искусственного интеллекта | 6   | 1      | 0                    | 2                   | 3  |
| 2 | Формализация и модели представления знаний в ИИС                                                   | 8   | 2      | 0                    | 2                   | 4  |
| 3 | Формально-логические модели представления знаний в ИИС                                             | 30  | 2      | 0                    | 20                  | 8  |
| 4 | Нечеткая логика и нечеткие множества                                                               | 10  | 4      | 0                    | 2                   | 4  |
| 5 | Продукционные и сетевые модели                                                                     | 8   | 2      | 0                    | 2                   | 4  |
| 6 | Нейро-бионические интеллектуальные системы                                                         | 10  | 4      | 0                    | 2                   | 4  |
| 7 | Экзамен                                                                                            | 36  | 0      | 0                    | 0                   | 0  |
|   | ИТОГО                                                                                              | 108 | 15     | 0                    | 30                  | 27 |

#### 4.1.1 Лекционные занятия

| № п/п | Наименование темы дисциплины                                                                       | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в область интеллектуальных информационных систем (ИИС) и систем искусственного интеллекта | Понятие интеллекта, область ИИ, определение ИИ, возражения против ИИ, основные направления, цели ИИ, история развития ИИ. Экспертные системы. Определение экспертной системы. Структура ЭС. Подходы к созданию ЭС. База знаний, правила вывода, машина вывода. Современные ЭС, перспективы развития. Экспертные системы реального времени. Гибридные ЭС. |
| 2     | Формализация и модели представления знаний в ИИС                                                   | Основные понятия и определения. Предметная область. Формализация знаний. Формальные языки. Процедурные и декларативные знания. Классификация моделей знаний. Иерархические, сетевые, реляционные, объектные, объектно-реляционные, многомерные, формально-логические, продукционные, фреймовые модели и семантические сети.                              |
| 3     | Формально-логические модели представления знаний в ИИС                                             | Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии.                    |
| 4     | Нечеткая логика и нечеткие множества                                                               | Нечеткая логика. Многозначные логики. Нечеткое множество. Степень вхождения (уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике. Нечеткий вывод                                                                                                                                                                                                |

|   |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                            | Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение методов Mamdani и TVFI. Методы дефазификации. Нечеткость и вероятность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5 | Продукционные и сетевые модели             | Продукционные модели. Продукция, системы правил. Посылки и заключения. Стратегия отказа. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Метод цен свидетельств, коэффициенты уверенности Шортлифа. Сетевые модели. Фреймы Минского, слоты. Виды фреймов, классификация. Семантические сети. Основные отношения. Сценарии Шенка.                                                                                                                                                                                  |
| 6 | Нейро-бионические интеллектуальные системы | Эволюционные исчисления и генетические алгоритмы. Теория эволюции Дарвина и ее применение в СИИ. Эволюционные исчисления. Сравнение ЭИ и ГА. Генетические алгоритмы. Примеры решения задач. Понятия хромосомы, операторов мутации, скрещивания, размножения, редукции. Критерий отбора, поколение, элитизм, наследование генов. Нейронные сети и их применение в ИС. Математические модели нейронов, персептронов. Одноуровневые и многоуровневые обучающиеся нейронные сети. Функции активации и синапсы нейронов. Перспективы развития. |

#### 4.1.2 Практические занятия

В учебном плане отсутствуют

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

| № п/п | Наименование темы дисциплины                                                                       | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в область интеллектуальных информационных систем (ИИС) и систем искусственного интеллекта | Введение в логическое программирование на языке Prolog.                                                                                                                                                                        |
| 2     | Формализация и модели представления знаний в ИИС                                                   | Основные стратегии решения задач искусственного интеллекта на языке Prolog.                                                                                                                                                    |
| 3     | Формально-логические модели представления знаний в ИИС                                             | Организация повторений в языке Prolog.<br>Работа со списками в языке Prolog.<br>Работа с файловой системой в языке Prolog.<br>Создание динамических баз данных на языке Prolog.<br>Создание экспертных систем на языке Prolog. |
| 4     | Нечеткая логика и нечеткие множества                                                               | Решение задач с помощью нечеткой логики                                                                                                                                                                                        |
| 5     | Продукционные и сетевые модели                                                                     | Решение логических задач на языке Prolog.                                                                                                                                                                                      |
| 6     | Нейро-бионические интеллектуальные системы                                                         | Проектирование нейронных сетей                                                                                                                                                                                                 |

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

| № п/п | Наименование темы дисциплины                                             | Краткое содержание                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в область интеллектуальных информационных систем (ИИС) и систем | работа с конспектом лекции, подготовка отчетов по лабораторной работе |

#### 4.2.1 Литература

1. Интеллектуальные информационные системы в экономике. Учебное пособие Коваленко А.В. Интеллектуальные информационные системы в экономике : учебное пособие / Коваленко А.В., Казаковцева Е.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-4497-1658-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121779.html> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/121779>
2. Интеллектуальные информационные системы и технологии. Учебное пособие Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 244 с. — ISBN 978-5-8265-1178-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63850.html> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии / . — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 24 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61479.html> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

|   |                                                        |                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|   | искусственного интеллекта                              |                                                                       |
| 2 | Формализация и модели представления знаний в ИИС       | работа с конспектом лекции, подготовка отчетов по лабораторной работе |
| 3 | Формально-логические модели представления знаний в ИИС | работа с конспектом лекции, подготовка отчетов по лабораторной работе |
| 4 | Нечеткая логика и нечеткие множества                   | работа с конспектом лекции, подготовка отчетов по лабораторной работе |
| 5 | Продукционные и сетевые модели                         | работа с конспектом лекции, подготовка отчетов по лабораторной работе |
| 6 | Нейро-бионические интеллектуальные системы             | работа с конспектом лекции, подготовка отчетов по лабораторной работе |
|   |                                                        |                                                                       |

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

1. Лабораторный практикум "Исследование нейронных сетей" по дисциплине "Интеллектуальные информационные системы" : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению бакалавриата 09.03.03 "Прикладная информатика" / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сочинский государственный университет» ; составители Д. И. Попов, Е. Д. Попова. - Сочи : Оптима, 2021. - 41 с. - Литература: с. 41. - Текст : непосредственный.
2. Пальмов, С. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 195 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75375.html> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
3. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html> (дата обращения: 04.09.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
4. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0488-4. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98392.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
5. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4497-0659-1. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97545.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст :

электронный.

6. Блюмин, А. М. Проектирование систем интеллектуального обслуживания : учебник для бакалавров / А. М. Блюмин. - 2-е изд., перераб. и доп.- Москва : Дашков и К, 2020. - 351 с. - ISBN 978-5-394-03841-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232446> (дата обращения: 07.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

7. Андронов, С. А. Интеллектуальные транспортные системы : учебное пособие / С. А. Андронов, В. А. Фетисов. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-4497-0134-3. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86674.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.

#### **4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **4.2.3 Нормативные документы**

#### **4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники**

4 Visual Prolog - Вики URL: <https://wiki.visual-prolog.com/>

#### **Общие Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы**

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 10.07.2021). – Текст : электронный.

2. ScienceDirect : полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3. SpringerNature : полнотекстовая база данных / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

5. Znanium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Москва, [2011-]. – URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

8. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон. дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.07.2021). – Текст : электронный.

9. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный

### 4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине.

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Чем являются факты, отображающие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства?
  2. Чем являются сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте, которое имеют значение для пользователя?
  3. Чем являются закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области?
  4. Перечислить современные подходы к представлению знаний?
  5. Представить пример описания предметной области с использованием продукций?
  6. Представить пример описания предметной области с использованием семантической сети?
  7. Представить пример описания предметной области с использованием фреймов?
  8. Укажите различия между данными, информацией и знаниями?
  9. Какие существуют формы представления знаний?
  10. Чем интеллектуальная информационная система отличается от системы обработки данных, системы баз данных?
  11. Каковы признаки интеллектуальности ИИС?
  12. Дайте определение экспертной системы.
  13. В чем заключается назначение экспертной системы?
  14. Каковы функциональные возможности экспертной системы?
  15. Каковы классы решаемых задач в экспертной системе?
  16. Перечислите этапы создания экспертной системы.
  17. Назовите состав участников процесса создания экспертной системы.
  18. Каковы роли инженера по знаниям, эксперта и пользователя экспертной системы в процессе создания и эксплуатации экспертной системы?
  19. В чем заключается сущность прототипной разработки ЭС?
  20. Какие параметры используются для идентификации проблемной области?
  21. Назовите основные источники получения знаний.
  22. Какие существуют способы извлечения знаний?
  23. Назовите основные элементы и конструкции языка логического программирования
- Пролог.
24. Поясните структуру программы на Прологе. Для чего предназначен каждый раздел программы.
  25. Какие стандартные домены используются в языке программирования Пролог, дайте их характеристику.
  26. Перечислите основные стандартные предикаты, поясните их работу.
  27. Что представляет собой отсечение, для организации каких конструкций оно используется?
  28. Поясните организацию повтора с помощью предиката fail.
  29. Охарактеризуйте рекурсивные процедуры. Что представляет собой шаг и базис рекурсии?
  30. Поясните рекурсию транзитивного замыкания.

31. Опишите рекурсивную процедуры с использованием не хвостовой рекурсии.
32. Хвостовая рекурсия. Использование аргументов в качестве переменных цикла.
33. Организация рекурсии с предусловием в на основе рекурсии.
34. Решение логических задач. Задачи на соответствие и следование.
35. Рекурсивные структуры данных Списки. Работа со списком.
36. Составные объекты данных и функторы.
37. Составные объекты данных – деревья.
- р38. Логическое программирование и модель реляционной базы данных.
39. Основные этапы создания ЭС.
40. Содержание этапа идентификации.
41. Способы представления концептуальной модели.
42. Какие статические зависимости фактов отражают правила?
43. Какова структура набора правил?
44. Как осуществляется взаимодействие наборов правил между собой и с внешними приложениями?
45. Какие существуют методы логического дедуктивного метода вывода знаний?
46. Какие критерии используются для выбора метода дедуктивного вывода знаний?
47. Что такое неопределенность знаний, и какие существуют методы ее обработки?
48. Что такое нечеткая переменная и порог неизвестности?
49. Что такое функция принадлежности и как она формализуется?
50. Какие существуют методы объединения коэффициентов уверенности?
51. Что такое конфликтный набор правил?
52. Какие существуют критерии и стратегии выбора правил из конфликтных наборов пра-вил?
53. Охарактеризовать основные этапы создания систем, основанных на знаниях

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, усваивают и повторяют основные понятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки освоения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических/лабораторных занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации

1. Лекции читаются по электронной презентации автора, имеется электронная версия и дополнительные материалы, размещенные на сервере учебных материалов кафедры ИТ и доступные студентам по локальной сети.

2. Лабораторные работы выполняются на основании «Методических материалов по дисциплине», имеется электронная версия и дополнительные материалы, размещенные на сервере учебных материалов кафедры ИТ и доступные студентам по локальной сети.

### **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, проекта, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;

обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы (например методические указания по выполнению курсовых проектов, работ, РГР, контрольных работ, сборники тестовых заданий, сборники задач по дисциплине).

Каждый обучающийся по дисциплине обеспечен учебно-методической литературой.

### 5.3 Особенности преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины ведется с применением элементов следующих видов образовательных технологий: В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения

- Лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Лабораторная работа - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения

- Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

### 5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитории для проведения занятий лекционного типа
2. Презентационный комплект (ноутбук, проектор, экран)
3. Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютеры 14шт. с возможностью подключения к сети «Интернет»)
4. Аудитории для самостоятельной работы (Компьютерный класс. Локальная сеть. Подключение к сети Интернет. Электронные базы данных)
5. Лаборатория курсового и дипломного проектирования (Компьютерный класс. Локальная сеть. Подключение к сети Интернет. Электронные базы данных)

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. *Microsoft Windows*

2. *Microsoft Office Professional Plus.*

*Состав продукта:*

*Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.*

3. *Антивирусное программного обеспечение Kaspersky Security.*

4. *Anylogic Personal Learning Edition*

## 5. RStudio.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

### 5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины**  
**09.03.03 Прикладная информатика, Прикладная информатика в экономике**

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

Интеллектуальные информационные системы

дисциплина части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений

Очная форма обучения

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>            | 3/108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Цель изучения дисциплины</b>                              | предоставление студентам систематизированных знаний об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта; ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Содержание дисциплины</b>                                 | Введение в область интеллектуальных информационных систем (ИИС) и систем искусственного интеллекта; Формализация и модели представления знаний в ИИС; Формально-логические модели представления знаний в ИИС; Нечеткая логика и нечеткие множества; Продукционные и сетевые модели; Нейро-бионические интеллектуальные системы; Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Формируемые компетенции (коды)</b>                        | УК-1; ПКУВ-8; ПКУВ-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b> | УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений; ПКУВ-8.1 Демонстрирует знание правовых основ охраны объектов интеллектуальной собственности, актуальной нормативной, научно-технической, охранной документации в области информационных технологий и методов определения патентной чистоты; ПКУВ-8.2 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний и оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПКУВ-8.3 Применяет навыки планирования и проведения патентных и научных исследований и использует методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов интеллектуальной собственности и обеспечения патентной чистоты; ПКУВ-2.2 Разработки и согласовывает архитектурных и технических спецификаций на программные компоненты; ПКУВ-2.3 Осуществляет индивидуальную и групповую разработку прототипа ИС в соответствии с требованиями |
| <b>Дисциплины, участвующие в формировании компетенции</b>    | Математика Ознакомительная практика Научно-исследовательская работа Теория систем и системный анализ Математика (продвинутый уровень) Основы проектной деятельности Технологическая (проектно-технологическая) практика Проектирование информационных систем Информатика Математическое и имитационное моделирование Преддипломная практика Научно-исследовательская работа Правовые основы интеллектуальной собственности Введение в машинное обучение Программная инженерия Технологии программирования Разработка мобильных приложений Программирование и разработка веб-приложений Комплексная автоматизация в корпоративных информационных системах Основы программирования и конфигурирования в корпоративных информационных системах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Образовательные технологии</b>                            | Лекция; Лабораторная работа; Самостоятельная работа студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                        | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |