

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.32 Интеллектуальные системы и технологии управления данными

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

01.03.05 Статистика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная статистика и анализ данных

Курс 4  
Семестр 7

**Распределение учебного времени**

|   |         |                       |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану                      | 216 / 6 | часов/зачетных единиц |
| Лекции  | 32      | часов                 |
| Лабораторные работы                                 | 48      | часов                 |
| Практические занятия                                | -       | часов                 |
| Иная контактная работа                              | -       | часов                 |
| Всего контактной работы (без учета экз.)            | 80      | часов                 |
| Контактная работа по экзамену                       | 6       | часов                 |
| Курсовой проект (работа)                            | -       | семестр               |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 100     | часов                 |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену     | 30      | часов                 |
| Экзамен   | 7       | семестр               |
| Зачет   | -       | семестр               |
| БРК, ДЗ   | -       | семестр               |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 01.03.05 Статистика

Программу составили:

|                     |           |             |                |
|---------------------|-----------|-------------|----------------|
| заведующая кафедрой | ИБ        | СОГЛАСОВАНО | И.Г. Сидоркина |
| (должность)         | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра информационной безопасности

|                        |            |   |
|------------------------|------------|---|
| (наименование кафедры) |            |   |
| 06.02.2024             | протокол № | 8 |
| (дата)                 |            |   |

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | И.Г. Сидоркина |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

|                     |             |                   |
|---------------------|-------------|-------------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Л.В. Смоленникова |
|                     |             | (И.О. Фамилия)    |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

|             |                |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | О.Е. Иванов    |
|             | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, Помощник генерального директора ОАО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения  |
|--|---|--|
| 1. ОПК-1<br>Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария | ОПК-1.1 Осуществляет статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств | <b>знания:</b> Методические документы по формированию входных массивов статистических данных Методики сводки статистических данных<br><b>умения:</b> Формировать входные массивы статистических данных с использованием стандартных методик и технических средств Осуществлять сводку статистических показателей в соответствии с утвержденными методиками<br><b>навыки:</b> Способность формировать входные массивы информации баз данных   |
|  | ОПК-1.2 Выбирает статистический инструментарий, соответствующий поставленным задачам                      | <b>знания:</b> Статистический инструментарий формирования выходных массивов статистических данных Статистический инструментарий осуществления логического и арифметического контроля<br><b>умения:</b> Осуществлять подготовку статистического инструментария для решения поставленных задач Формировать выходные массивы статистической информации с применением статистического инструментария Осуществлять логический и арифметический контроль выходной информации с применением статистического инструментария<br><b>навыки:</b> Способность формировать выходные массивы информации с применением статистического инструментария |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>2. ОПК-2<br/>Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденным и методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ</p> | <p>ОПК-2.1 Формирует упорядоченные сводные массивы статистической информации, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ</p>                               | <p><b>знания:</b> Методики формирования входных массивов статистических данных в соответствии с заданными признаками Методики формирования упорядоченных выходных массивов статистических данных Статистический инструментарий осуществления логического и арифметического контроля Нормативные правовые акты и методические указания по обеспечению сохранности и конфиденциальности статистических данных</p> <p><b>умения:</b> Формировать входные массивы статистических данных в соответствии с заданными признаками Формировать упорядоченные выходные массивы статистической информации, содержащие группировку единиц статистического наблюдения и групповые показатели, использовать их при подготовке информационно-статистических материалов Осуществлять логический и арифметический контроль выходной информации Обеспечивать сохранность и конфиденциальность статистической информации</p> <p><b>навыки:</b> Способность формировать выборочную совокупность единиц статистического наблюдения в соответствии с заданными признаками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ Способность формировать упорядоченные выходные массивы информации, содержащие группировку единиц статистического наблюдения и групповые показатели, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ</p> |
|   | <p>ОПК-2.2 Осуществляет расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ</p> | <p><b>знания:</b> Методики расчета сводных показателей для единиц статистического наблюдения, сгруппированных в соответствии с заданными признаками Методика расчета производных показателей для единиц статистического наблюдения</p> <p><b>умения:</b> Осуществлять расчет сводных и производных показателей для единиц статистического наблюдения, сгруппированных в соответствии с заданными признаками</p> <p><b>навыки:</b> Навыки расчета сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ</p>   |

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы работы с большими данными (ОПК-1), Экспериментальное моделирование (ОПК-1), Теория статистики (ОПК-1), Планирование и проведение мероприятий по формированию статистического массива (ОПК-1), Основы работы с большими данными (ОПК-2), Экспериментальное моделирование (ОПК-2), Теория статистики (ОПК-2), Экономическая статистика (ОПК-2), Планирование и проведение мероприятий по формированию статистического массива (ОПК-2); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-1), Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 7 семестр

| Виды и темы занятий  | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| <b>Введение. Интеллектуальные системы и обработка данных</b>                                 | <b>38</b>        | ОПК-1, ОПК-2            |
| Лекция. Интеллектуальные системы. NP - сложные задачи  | 4                |                         |
| Лекция. Решение задач прогнозирования, мониторинга, диагностики и интерпретации с помощью ЭС | 4                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций                 | 30               |                         |
| Подготовка к лабораторным работам  |                  |                         |
| <b>Интеллектуальные системы. Представление проблемной информации</b>                         | <b>38</b>        | ОПК-1, ОПК-2            |
| Лекция. Работа с онтологиями предметных областей.  | 4                |                         |
| Лабораторная работа. Система PROTAGE   | 4                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций                 | 30               |                         |
| Подготовка к лабораторным работам  |                  |                         |
| Работа с программными инструментами  | 30               |                         |
| <b>Мягкие технологии искусственного интеллекта</b>   | <b>78</b>        | ОПК-1, ОПК-2            |
| Лекция. Нечеткие логики  | 4                |                         |

|  |           |              |
|--|-----------|--------------|
| Лабораторная работа. Системы нечеткой логики. Реализация правил вывода в fuzzy системах. Инструментальные средства реализации технологии                 | 10        |              |
| Лекция. Нейронные сети   | 4         |              |
| Лабораторная работа. Нейронные сети. Применение теории НС при обработке наборов данных   | 12        |              |
| Лекция. Биоинспирированные алгоритмы   | 6         |              |
| Лабораторная работа. Генетические алгоритмы  | 12        |              |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Работа с программными инструментами | 30        |              |
| <b>Инструментальные средства реализации технологии искусственного интеллекта. Реинжиниринг бизнес-процессов</b>  | <b>26</b> |              |
| Лекция. Инструментальных средств MS OFFICE и мягкие технологии искусственного интеллекта   | 6         |              |
| Лабораторная работа. инструментальных средств MS OFFICE для решения интеллектуальных и статистических задач  | 10        |              |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Работа с программными инструментами | 10        |              |
| Иная контактная работа:  | 0         | ОПК-1, ОПК-2 |
| Подготовка к экзамену  | 30        |              |
| Проведение экзамена  | 6         |              |

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Интеллектуальные системы и технологии управления данными рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы. Подготовка к лабораторным занятиям включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины Интеллектуальные системы и технологии управления данными. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины Интеллектуальные системы и технологии управления данными., оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины Интеллектуальные системы и технологии управления данными, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Интеллектуальные системы и

технологии управления данными является экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы  | Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет  |
|---|---|---|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>                   |   |   |
| 1.  | Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Системы искусственного интеллекта [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / И. Г. Сидоркина. М.: Кнорус, 2011. - 245 с. ISBN 978-5-406-00449-4. Экземпляры: всего 88.   | 88  |
| 2.  | Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : монография / Остроух А. В., Суркова Н. Е.; Суркова Н. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 228 с. ISBN 978-5-507-47478-3.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/379988">https://e.lanbook.com/book/379988</a>   |
| 3.  | Еклашева, Ольга Витальевна. Системы искусственного интеллекта в бизнес-аналитике [Текст] : практикум по дисциплине "Системы искусственного интеллекта в бизнес-аналитике" для магистрантов направления подготовки 09.04.03 "Искусственный интеллект в бизнес-аналитике" / О. В. Еклашева; Поволжский государственный технологический университет. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 71 с. ISBN 978-5-8158-2354-9. | <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sistemy_iskusstvennog_o_intellekta_v_biznes_analiti_ke_2024.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sistemy_iskusstvennog_o_intellekta_v_biznes_analiti_ke_2024.pdf</a> |
| 4.  | Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Ясницкий Л. Н. 2-е изд. Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. ISBN 978-5-00101-897-1.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/151510">https://e.lanbook.com/book/151510</a>   |
| 5.  | Станкевич, Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. Москва: Юрайт, 2022. - 397 с ISBN 978-5-534-02126-4.  | <a href="https://urait.ru/bcode/489694">https://urait.ru/bcode/489694</a>   |
| 6.  | Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Технология и инструментальные средства представления знаний [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 230101.65 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"] / И. Г. Сидоркина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 229 с. ISBN 978-5-8158-0657-3. Экземпляры: всего 108.   | 108 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sidorkina_tehnologija_instrumentalnye_sredstva.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sidorkina_tehnologija_instrumentalnye_sredstva.pdf</a>                     |
| <b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>                              |   |   |
| 1.  | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>   |
| 2.  | Научная электронная библиотека «Киберленинка»   | <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>   |
| <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b> |   |   |
| 1.  | Справочно-правовая система Консультант+   | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   |
| 2.  | Информационно-правовой портал Гарант  | <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3. | Профессиональные справочные системы Техэксперт | <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a> |
|----|--|---|

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№<br>п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования  | Программное обеспечение  |
|-----------|---|--|--|
| 1.        | 518 (III)   | Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания   | Шкала оценивания  |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень                              | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.   | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень                            | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо            |
| Высокий уровень                                | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный   | отлично           |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения |  |
|--|--|--|

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Определить в какой области информационных технологий реализуется обучение методом проб и ошибок.

!TRUE

Нейронные сети

!FALSE

Экспертные системы

!FALSE

Нечеткие логики

!FALSE

Системы раскопок данных (Data Mining)

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Сформулируйте отличия систем искусственного интеллекта от традиционных систем обработки данных и назовите примеры успешного применения технологии ЭС.
2. Схема интеграции онтологий и выделяемые на ее основе виды онтологий.
3. Экспертная система: определение, функции, архитектура.
4. Основные структурные элементы программирования в ЭО CLIPS.

5. Основные отличия данных и знаний.
6. Опишите общую схему функционирования ЭС, разработанных в CLIPS.
7. Сложность задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта.
8. Стратегии принятия решений.
9. Описание проблемной области. Таксономическая классификационная схема.
10. Особенности реализации логического вывода в ЭОCLIPS и KARMA.
11. Онтология предметной области и способы ее организации.
12. Организация логического вывода при различных способах моделировании знаний.
13. Особенности представления знаний при разработке информационного приложения.
14. Организация логического вывода в формальной интеллектуальной системе.
15. Модели представления знаний.
16. Способы привлечения знаний экспертов для решения плохо формализованных задач.
17. Использование эвристик при разработке систем искусственного интеллекта.
18. Опишите технологию. Статистические задачи, реализующие байесовские классификаторы, работающие в условиях отсутствия знания функции распределения вероятностей.
19. Основные типы задач, решаемых экспертными системами.
20. Организация логического вывода. Прямая и обратная цепочки логических рассуждений.
21. Последовательность разработки информационного приложения, использующего представление знаний.
22. Подсистемы моделирования инструментальных оболочек для разработки ЭС.
23. Инструментальные средства для разработки систем искусственного интеллекта и ЭС.
24. Организация базы знаний.
25. Этапы процесса создания онтологий.
26. Продукционные правила и продукционные системы.
27. Особенности функции обучения, реализуемые ЭС.
28. Определить в какой области информационных технологий и в каких структурах может быть реализован запрос: каким будет объем продаж железнодорожных билетов в денежном выражении с учетом сезонных колебаний.
29. Понятие и примеры слабо структурированной информации.
30. Неопределенность и методы определения неопределенности.
31. Принципы построения систем, ориентированных на анализ данных.
32. Упрощенная логическая схема аналитической системы.
33. Модели данных, используемые для построения хранилищ.

34. основные понятия многомерной модели.
35. Основные операции манипулирования измерениями.
36. Комбинация многомерного и реляционного подходов.
37. Прогнозирование с использованием нейронных сетей.
38. Основные понятия и термины, используемые в области применения генетических алгоритмов.
39. Обучение нейронной сети.
40. Инструментальные средства реализации нейронных сетей, генетических алгоритмов.
41. Основы нечеткой логики.
42. Системы, основанные на нечеткой логике.