

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.01.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.2.2 Системы искусственного интеллекта

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

27.04.04 Управление в технических системах

Квалификация выпускника

Магистр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в системах управления

Курс

1

Семестр

1

**Распределение учебного времени**

|  |         |                       |
|--|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану                         | 144 / 4 | часов/зачетных единиц |
| Лекции   | 14      | часов                 |
| Лабораторные работы                                    | -       | часов                 |
| Практические занятия                                   | 28      | часов                 |
| Иная контактная работа                                 | -       | часов                 |
| Всего контактной работы (без учета экз.)               | 42      | часов                 |
| Контактная работа по экзамену                          | -       | часов                 |
| Курсовой проект (работа)                               | -       | семестр               |
| Самостоятельная работа обучающихся<br>(без учета экз.) | 102     | часов                 |
| Самостоятельная работа по подготовке к<br>экзамену     | -       | часов                 |
| Экзамен  | -       | семестр               |
| Зачет  | 1       | семестр               |
| БРК, ДЗ  | -       | семестр               |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах

Программу составили:

|   |           |             |                |
|---|-----------|-------------|----------------|
| заведующий кафедрой с ученой<br>степенью доктора наук и<br>ученым званием "профессор" | РТиС      | СОГЛАСОВАНО | Н.В. Рябова    |
| (должность)   | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия) |
| старший преподаватель   | РТиС      | СОГЛАСОВАНО | Н.А. Конкин    |
| (должность)   | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра радиотехники и связи

|                     |                        |                |  |
|---------------------|------------------------|----------------|--|
|                     | (наименование кафедры) |                |  |
| 13.01.2025          | протокол №             | 12             |  |
| (дата)              |                        |                |  |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО            | Н.В. Рябова    |  |
|                     |                        | (И.О. Фамилия) |  |

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Т.С. Буканова  |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |

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

|             |                |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.Н. Дедов     |
|             | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Бастраков Александр Владиславович, заместитель главного инженера АО  
"ММЗ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.02.2025 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. ПК-1<br>Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей  | ПК-1.1 Исследует направление применение систем искусственного интеллекта для различных предметных областей                           | <b>знания:</b> Знает направления развития систем искусственного интеллекта, включая инженерии знаний, машинное обучение, нейросетевое моделирование, аналитику больших данных; методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта<br><b>умения:</b> Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта<br><b>навыки:</b> Владеет навыками определения перспективных направлений искусственного интеллекта в профессиональной сфере |
| 2. УК-1и<br>Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной | УК-1.1и<br>Использует нормативно - правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта | <b>знания:</b> Знает: основное содержание действующих нормативно-правовых документов, этических правил и стандартов в области систем ИИ<br><b>умения:</b> Умеет: применять существующие правовые, этические правила, стандарты в области ИИ<br><b>навыки:</b> Владеет: правовыми инструментами и нормативно-правовой базой, регулирующей использование технологий и систем ИИ  |

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технологии искусственного интеллекта в управлении и автоматизации (ПК-1), Методы и средства проектирования систем ИИ (ПК-1),

Системы искусственного интеллекта (УК-1и); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1и)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

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

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1 семестр

| Виды и темы занятий  | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| <b>Введение. Интеллектуальные системы</b>  | <b>27</b>        | ПК-1                    |
| Лекция. Новые информационные технологии (НИТ) и системы аналитической обработки. Хранилища данных  | 2                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Интеллектуальные системы.<br>NP - сложные задачи.   | 25               |                         |
| <b>Системы распознавания. Экспертные системы</b>   | <b>35</b>        | ПК-1, УК-1и             |
| Лекция. Интеллектуальные системы. Представление проблемной информации в системах искусственного интеллекта. Онтологии.   | 4                |                         |
| Практическое занятие. Решение задач прогнозирования, мониторинга, диагностики и интерпретации с помощью ЭС в среде CLIPS   | 6                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Семантическое Web.  | 25               |                         |
| <b>Интеллектуальные технологии</b>   | <b>40</b>        | ПК-1, УК-1и             |
| Лекция. Системы нечеткой логики. Реализация правил логического вывода в fuzzy системах. Инструментальные средства реализации технологии  | 2                |                         |
| Практическое занятие. Нейронные сети. Применение нейронных сетей как метода интеллектуальной обработки информации.   | 6                |                         |
| Практическое занятие. Использование аппарата нечеткой логики, нейронных сетей, генетических алгоритмов. Исследование инструментальных средств MS OFFICE для решения интеллектуальных и аналитических задач | 6                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Системы нечеткой логики. fuzzy системы.   | 26               |                         |
| <b>Инструментальные средства обработки информации</b>  | <b>42</b>        | ПК-1, УК-1и             |

|  |    |
|--|----|
| Лекция. Системы нечеткой логики. Реализация правил логического вывода в fuzzy системах. Инструментальные средства реализации технологии                      | 6  |
| Практическое занятие. Использование технологий ИИ: экспертных систем, систем распознавания, аппарата нечеткой логики, нейронных сетей в, машинного обучения. | 10 |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Генетические алгоритмы  | 26 |
| Иная контактная работа:  | 0  |

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

Изучение дисциплины 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, 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 и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** 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.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практических **работ**.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет**.

Организацию лабораторных работ рекомендуется выполнять с использованием библиотек scikit-learn, TensorFlow языка программирования Python, блок Neural Networks программного обеспечения Matlab.

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы  | Количество<br>экземпляров печатных<br>изданий, имеющих в<br>библиотеке, или<br>электронный адрес издания<br>(ресурса) в сети Интернет   |
|---|---|---|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b> |   |   |
| 1.  | Потапов, Алексей Сергеевич. Распознавание образов и машинное восприятие [Текст] : общий подход на основе принципа минимальной длины описания / А. С. Потапов. СПб.: Политехника, 2007. - 547 с. ISBN 5-7325-0881-3. Экземпляры: всего 5.  | 5   |
| 2.  | Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.; Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 188 с. ISBN 978-5-507-46866-9.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/322664">https://e.lanbook.com/book/322664</a>   |
| 3.  | Фурман, Яков Абрамович. Технологии искусственного интеллекта в биотехнических системах [Текст] : конспект лекций : для студентов направлений 12.03.04, 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", по дисциплине "Электрические явления на клеточном уровне", "Технологии искусственного интеллекта в диагностике, мониторинге и управлении" / Я. А. Фурман, В. В. Севастьянов, К. О. Иванов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 63 с. ISBN 978-5-8158-2153-8. Экземпляры: всего 15. | 15 /<br><a href="https://portal.volgatech.net/books/Furman_Tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_v_biotekhnicheskikh_sistemakh_2020.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Furman_Tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_v_biotekhnicheskikh_sistemakh_2020.pdf</a> |
| 4.  | Сузи, Р. А. Язык программирования Python [Электронный ресурс] / Сузи Р. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 350 с. ISBN 5-9556-0058-2.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/100546">https://e.lanbook.com/book/100546</a>   |
| 5.  | Северенс, Ч. Введение в программирование на Python [Электронный ресурс] / Северенс Ч. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 231 с.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/100703">https://e.lanbook.com/book/100703</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>   |

## 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.        | 333г (III)  | Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEX Telecommunication (10), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с | Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10) | Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, LABVIEW, Mathcad University Classroom Perpetual - 40 |
|--|--|---|---|

## 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 | Зачтено          |

### 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.

Что из перечисленного является задачей классификации в машинном обучении?

- А) Прогнозирование цен на недвижимость
- В) Группировка новостных статей по темам
- С) Предсказание продажи продукции
- Д) Определение возраста клиента по фотографии

Какой алгоритм классификации можно использовать для решения задачи с тремя или более классами?

- A) Линейная регрессия
- B) K-Means
- C) Метод опорных векторов (SVM)
- D) Многоклассовая логистическая регрессия

Какой метод кластеризации машинного обучения пытается найти в данных группы схожих объектов без учителя?

- A) Ансамблевый метод
- B) Метод k-средних (K-Means)
- C) Логистическая регрессия
- D) Метод опорных векторов (SVM)

Что означает "эллипсоид ковариации" в контексте кластеризации данных?

- A) Графическое представление данных в виде кругов
- B) Математическая модель, описывающая кластеры в многомерном пространстве
- C) Способ измерения размера кластеров
- D) Преобразование данных в двумерное пространство

Какой алгоритм классификации основан на идее "бутстрэппинга" и построении ансамбля деревьев решений?

- A) Логистическая регрессия
- B) Случайный лес (Random Forest)
- C) K-Nearest Neighbors (KNN)
- D) Метод опорных векторов (SVM)

Что такое гетероскедастичность в контексте регрессионных моделей?

- A) Модель, предсказывающая категориальные данные
- B) Разнородность или нестабильность дисперсии остатков
- C) Модель, использующая только один признак для предсказания
- D) Способность модели обобщать на новые данные

Какая из следующих функций потерь чаще всего используется в линейной регрессии?

- A) Среднеквадратичная ошибка (MSE)
- B) Бинарная кросс-энтропия (Binary Cross-Entropy)
- C) Коэффициент детерминации (R-squared)
- D) Градиентный спуск (Gradient Descent)

Какой метод регуляризации в линейной регрессии штрафует большие значения коэффициентов и помогает предотвратить переобучение?

- A) L1 регуляризация
- B) L2 регуляризация
- C) Регуляризация Риджа (Ridge Regression)
- D) Нормализация данных

Что означает коэффициент детерминации (R-squared) в контексте регрессионных моделей?

- A) Мера степени линейной зависимости между переменными
- B) Мера точности предсказаний модели
- C) Мера корреляции между признаками
- D) Мера степени разреженности данных

Какая из следующих моделей обычно используется для предсказания целевой переменной, которая может принимать значения в интервале (0, 1)?

- A) Логистическая регрессия
- B) Решающее дерево
- C) Случайный лес
- D) Кластерный анализ (Cluster Analysis)

Что такое нейронная сеть?

- A) Метод оптимизации
- B) Математическая модель, вдохновленная работой мозга
- C) Программное обеспечение для рисования
- D) Инструмент для анализа данных

Какой алгоритм машинного обучения применяется для классификации текстовых данных?

- A) K-Means
- B) Решающее дерево
- C) Сверточная нейронная сеть
- D) Алгоритм Градиентного бустинга

Что означает термин "глубокое обучение" (deep learning)?

- A) Обучение с большим количеством данных
- B) Обучение с использованием большого количества слоев нейронной сети
- C) Обучение, проводимое на глубоком уровне моря
- D) Обучение без использования компьютеров

Какая из следующих задач может быть решена с помощью алгоритма "рекуррентные нейронные сети" (RNN)?

- A) Распознавание образов в изображениях
- B) Перевод текста с одного языка на другой
- C) Автоматическая генерация случайных чисел
- D) Анализ сетевого трафика

Что такое "рекомендательная система"?

- A) Система для создания графических дизайнов
- B) Система для рекомендации музыки
- C) Система для автоматической рассылки электронных писем
- D) Система для предложения персонализированных рекомендаций пользователям

Какой алгоритм используется для обучения без учителя и понижения размерности данных?

- A) K-средних (K-Means)

- В) Линейная регрессия
- С) Случайный лес
- Д) Градиентный спуск

Что такое "обучение с подкреплением" (reinforcement learning)?

- А) Обучение с помощью роботов
- В) Обучение с использованием усиления звука
- С) Обучение с вознаграждением и взаимодействием с окружающей средой
- Д) Обучение без учителя

Какой тип нейронных сетей часто используется для анализа последовательностей данных, таких как тексты и речь?

- А) Сверточные нейронные сети (CNN)
- В) Рекуррентные нейронные сети (RNN)
- С) GAN (Генеративно-сопоставительные сети)
- Д) Сети Хопфилда

Что представляет собой "проблема исчезающего градиента" (vanishing gradient problem) в обучении нейронных сетей?

- А) Отсутствие данных для обучения
- В) Затухание градиента при обратном распространении ошибки
- С) Высокая вычислительная сложность
- Д) Недостаток оперативной памяти

Какой алгоритм машинного обучения часто используется для задачи "кластеризации"?

- А) Линейная регрессия
- В) Случайный лес
- С) K-Means
- Д) Градиентный бустинг

Что такое "нейронная сеть с сверточными слоями" (Convolutional Neural Network, CNN)?

- А) Нейронная сеть, которая использует только один слой
- В) Нейронная сеть для обработки последовательностей данных
- С) Нейронная сеть, специализированная на анализе изображений
- Д) Нейронная сеть для обучения без учителя

Что такое "функция активации" в нейронных сетях?

- А) Программа для активации компьютера
- В) Математическая функция, применяемая к выходу нейрона
- С) Встроенная функция в операционной системе
- Д) Функция для отслеживания активности пользователей

Что такое "переобучение" (overfitting) в контексте машинного обучения?

- А) Обучение модели слишком короткое время
- В) Модель подходит только для одного типа данных
- С) Модель слишком точно соответствует обучающим данным и плохо обобщает на новые данные

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Организация базы знаний.
2. Сформулируйте отличия систем искусственного интеллекта от традиционных систем обработки данных и назовите примеры успешного применения технологии ЭС.
3. Схема интеграции онтологий и выделяемые на ее основе виды онтологий.
4. Экспертная система: определение, функции, архитектура.
5. Основные структурные элементы программирования в ЭОCLIPS.
6. Основные отличия данных и знаний.
7. Опишите общую схему функционирования ЭС, разработанных в CLIPS.
8. Сложность задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта.
9. Стратегии принятия решений.
10. Описание проблемной области. Таксономическая классификационная схема.
11. Особенности реализации логического вывода в ЭОCLIPS и KAPPA.
12. Онтология предметной области и способы ее организации.
13. Организация логического вывода при различных способах моделировании знаний.
14. Особенности представления знаний при разработке информационного приложения.
15. Организация логического вывода в формальной интеллектуальной системе.
16. Модели представления знаний.
17. Способы привлечения знаний экспертов для решения плохо формализованных задач.
18. Использование эвристик при разработке систем искусственного

