

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФУП

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

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.28 Интеллектуальные информационные технологии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Информационные платформы и экосистемы цифрового  
государства

Курс 4  
Семестр 8

**Распределение учебного времени**

|  |         |                       |
|--|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану                         | 108 / 3 | часов/зачетных единиц |
| Лекции   | 32      | часов                 |
| Лабораторные работы                                    | -       | часов                 |
| Практические занятия                                   | 32      | часов                 |
| Иная контактная работа                                 | -       | часов                 |
| Всего контактной работы (без учета экз.)               | 64      | часов                 |
| Контактная работа по экзамену                          | -       | часов                 |
| Курсовой проект (работа)                               | -       | семестр               |
| Самостоятельная работа обучающихся<br>(без учета экз.) | 44      | часов                 |
| Самостоятельная работа по подготовке к<br>экзамену     | -       | часов                 |
| Экзамен  | -       | семестр               |
| Зачет  | 8       | семестр               |
| БРК, ДЗ  | -       | семестр               |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

|  |           |             |                |
|--|-----------|-------------|----------------|
| доцент с ученой степенью<br>кандидата наук | ИВС       | СОГЛАСОВАНО | Е.С. Кубашева  |
| (должность)                                | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра информационно-вычислительных систем

|                     |             |                        |  |
|---------------------|-------------|------------------------|--|
|                     |             | (наименование кафедры) |  |
| 06.02.2024          | протокол №  | 20                     |  |
| (дата)              |             |                        |  |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Д.В. Морохин           |  |
|                     |             | (И.О. Фамилия)         |  |

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

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Т.В. Ялялиева  |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |

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

|             |                |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | С.В. Краснова  |
|             | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Майкова Ольга Михайловна, директор ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ "ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ"

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-2<br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК 2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                  | <b>знания:</b> современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>            |
|   | ОПК 2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.         | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.<br><b>навыки:</b>  |
|   | ОПК 2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. |
| 2. ОПК-6<br>Способен разрабатывать алгоритмы и программ, пригодные для практического применения в области   | ОПК 6.1 Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.                         | <b>знания:</b> методов алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>                 |

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| информационных систем и технологий | ОПК 6.2 Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.<br><b>навыки:</b> |
|                                    | ОПК 6.3 Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических   | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.  |

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (включая основы программирования) (ОПК-2), Информационные технологии (включая основы программирования) (ОПК-6), Машинное обучение и анализ данных (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

## 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 занятия, процедуры самообучения

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

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8 семестр

| Виды и темы занятий  | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| <b>Этапы развития систем искусственного интеллекта</b>   | <b>24</b>        | ОПК-2, ОПК-6            |
| Лекция. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. Общая структура и | 2                |                         |

|  |           |              |
|--|-----------|--------------|
| схема функционирования ЭС. Представление знаний.   |           |              |
| Лекция. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ.   | 2         |              |
| Практическое занятие. Представление знаний с помощью системы продукций.  | 4         |              |
| Практическое занятие. Программные комплексы решения интеллектуальных задач в строительной отрасли  | 4         |              |
| Лекция. экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС.  | 2         |              |
| Лекция. Представление знаний.  | 2         |              |
| Лекция. Модели представления знаний.   | 2         |              |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта для строительной отрасли. | 6         |              |
| <b>Системы аналитической обработки информации</b>  | <b>10</b> | ОПК-2, ОПК-6 |
| Лекция. Информационные компоненты приложений (БД, БЗ, DW).   | 2         |              |
| Лекция. Неопределенность и ее определение в системах искусственного интеллекта для строительной отрасли  | 2         |              |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций   |           |              |
| Подготовка к практическим занятиям   | 6         |              |
| <b>Интеллектуальные технологии</b>   | <b>24</b> | ОПК-2, ОПК-6 |
| Практическое занятие.  | 4         |              |
| Пакеты для моделирования технологий MatLab, MatCad.  |           |              |
| Лекция. Новые архитектуры компьютеров для нечетких вычислений; элементная база нечетких компьютеров и контроллеров;  | 2         |              |
| Практическое занятие. Решение задачи определения неопределенности с помощью алгоритма нечеткой логики с определенной функцией принадлежности                               | 4         |              |
| Лекция. инструментальные средства разработки систем нечеткой логики;   | 2         |              |
| Лекция. Управление неопределенностью. Четыре источника неопределенных знаний.  | 2         |              |
| Лекция. Методы определения неопределенности.   | 2         |              |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций   |           |              |
| Подготовка к практическим занятиям   | 8         |              |
| <b>Системы нечеткой логики</b>   | <b>12</b> | ОПК-2, ОПК-6 |
| Лекция. Элементная база нечетких компьютеров и контроллеров; инструментальные средства разработки систем нечеткой логики;  | 2         |              |
| Практическое занятие. Решение задачи определения неопределенности с помощью алгоритма нечеткой логики с определенной функцией принадлежности.                              | 2         |              |
| Лекция. НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА И ТОЧНЫЕ ЗНАНИЯ  | 2         |              |

|   |           |              |
|---|-----------|--------------|
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение<br>Проработка лекций<br>Подготовка к практическим занятиям                                 | 6         | ОПК-2, ОПК-6 |
| <b>Генетические алгоритмы</b>   | <b>14</b> |              |
| Практическое занятие. Решение задачи коммивояжера, раскраски графа или разделения пространства с учетом выбранного критерия оптимизации               | 2         |              |
| Лекция. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ  | 2         |              |
| Практическое занятие. Задачи и инструментальные средства разработки генетических алгоритмов.  | 2         |              |
| Лекция. Исследование реализации генетического алгоритма.  | 2         | ОПК-2, ОПК-6 |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение<br>Проработка лекций<br>Подготовка к практическим занятиям                                 | 6         |              |
| <b>Нейронные сети</b>   | <b>12</b> |              |
| Лекция. Нейронные сети  | 2         |              |
| Практическое занятие. Решение задачи оптимизации с помощью нейронной сети. Исследование используемой нейронной сети. Оценка состояния нейронной сети. | 2         |              |
| Практическое занятие. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции.  | 2         | ОПК-2, ОПК-6 |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение<br>Проработка лекций<br>Подготовка к практическим занятиям                                 | 6         |              |
| <b>Инструментальные средства</b>  | <b>12</b> |              |
| Практическое занятие. Пакеты для моделирования технологий   | 6         |              |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение<br>Проработка лекций<br>Подготовка к практическим занятиям                                 | 6         |              |
| Иная контактная работа:   | 0         |              |

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

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

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

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы  | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет  |
|---|---|---|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b> |   |   |
| 1.  | 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>                     |
| 2.  | 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  |
| 3.  | Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / Остроух А. В., Николаев А. Б. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 308 с. ISBN 978--5-507-48511-6.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/354536">https://e.lanbook.com/book/354536</a>   |
| 4.  | Барский, А. Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс] / Барский А. Б. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 492 с. ISBN 978-5-94774-646-4.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/100630">https://e.lanbook.com/book/100630</a>   |
| 5.  | Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах [Электронный ресурс] / Волосова А. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 308 с. ISBN 978-5-8114-8839-1.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/208568">https://e.lanbook.com/book/208568</a>   |
| 6.  | Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] / Советов Б. Я., Цехановский В. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 444 с. ISBN 978-5-8114-1912-8.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/209876">https://e.lanbook.com/book/209876</a>   |
| 7.  | Кревецкий, Александр Владимирович. Основы технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общей редакцией А. В. Кревецкого; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский                  | <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tehnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tehnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf</a> |

|   |
|---|
| государственный технологический университет".<br>Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 272 с. ISBN 978-5-8158-2358- |
|---|

## 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 | 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.

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

!TASK 4

!TYPE=2

Определить в какой области информационных технологий может быть реализовано

обучение методом проб и ошибок.

!TRUE

Нейронные сети

!FALSE

Экспертные системы

!FALSE

Нечеткие логики

!FALSE

Системы раскопок данных (Data Mining)

!END

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## 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 ЭО CLIPS и KAPPA.
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 слабоструктурированной 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.

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

!TASK 4

!TYPE=2

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

!TRUE

Нейронные сети

!FALSE

Экспертные системы

!FALSE

Нечеткие логики

!FALSE

Системы раскопок данных (Data Mining)

!END