

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление и направленность (профиль)  
09.03.03 Прикладная информатика. Прикладная информатика

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Интеллектуальные информационные системы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №922) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Назаров Д.А., кандидат технических наук, доцент, Научно-образовательный центр "Искусственный интеллект"*

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 19.06.2024 , протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                 |
| Сертификат  | 1582918206      |
| Номер транзакции                                  | 000000000D1B454 |
| Владелец  | Кригер А.Б.     |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является получение знаний и навыков в области интеллектуальной обработки данных, методов представления знаний и их использования в информационных системах. Задачи освоения дисциплины состоят в обучении студентов основным принципам и алгоритмам интеллектуальной обработки данных, представлении знаний и способам их использования в информационных системах для решения ряда задач, требующих подстройки системы к меняющимся данным, контексту, которые можно отнести к классу интеллектуальных.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                  | Код и формулировка компетенции  | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине |                         |  |
|--|---|--|-----------------------------------|-------------------------|--|
|  |   |  | Код результата                    | Формулировка результата |  |
| 09.03.03<br>«Прикладная информатика»<br>(Б-ПИ) | ПКВ-5 :<br>Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение | ПКВ-5.1к :<br>Выполняет разработку прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями | РД1                               | Знание                  | понятия интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, классификации систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний |
|  |   |  | РД2                               | Умение                  | определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, применять известные способы интеллектуальной обработки данных, способы представления знаний к практической задаче    |
|  |   |  | РД3                               | Навык                   | владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний     |
|  | ПКВ-6 :<br>Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область  | ПКВ-6.1к :<br>Выполняет сбор исходных данных   | РД1                               | Знание                  | понятия интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, классификации систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний |
|  |   |  | РД2                               | Умение                  | определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, применять известные способы интеллектуальной обработки данных, способы представления знаний к практической задаче    |
|  |   |  | РД3                               | Навык                   | владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний     |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО                | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                | СРС | Форма аттес-тации |     |
|---------------------------------|----------------|----------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-------------------|-----|
|                                 |                |          |                                    |                      | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |                   |     |
|                                 |                |          |                                    |                      |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             |     |                   | КСР |
| 09.03.03 Прикладная информатика | ОФО            | Б1.В     | 7                                  | 3                    | 49                            | 16         | 32    | 0    | 1              | 0   | 59                | Э   |

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| №  | Название темы   | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля                        |
|----|---|--------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|--|
|    |   |                          | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |  |
| 1  | История развития теории искусственного интеллекта.      | РД1                      | 1                           | 0     | 0   | 2   | устный опрос, контрольная работа               |
| 2  | Классификация систем с искусственным интеллектом.       | РД1, РД2                 | 1                           | 0     | 0   | 2   | устный опрос, контрольная работа               |
| 3  | Кластеризация данных методом К-средних                  | РД2                      | 0                           | 4     | 0   | 2   | выполнение практического задания, устный опрос |
| 4  | Проблема представления знаний в информационных системах | РД1, РД2                 | 1                           | 0     | 0   | 2   | устный опрос, контрольная работа               |
| 5  | Продукционная модель представления знаний               | РД1                      | 1                           | 0     | 0   | 3   | устный опрос, контрольная работа               |
| 6  | Продукционная модель представления знаний               | РД2                      | 0                           | 6     | 0   | 3   | выполнение практического задания, устный опрос |
| 7  | Основы проектирования экспертных систем                 | РД2                      | 2                           | 0     | 0   | 2   | устный опрос, контрольная работа               |
| 8  | Нечеткие множества и нечеткая логика                    | РД2                      | 1                           | 0     | 0   | 3   | устный опрос, контрольная работа               |
| 9  | Нечеткие множества и операции с ними                    | РД3                      | 0                           | 4     | 0   | 3   | выполнение практического задания, устный опрос |
| 10 | Фреймы и семантические сети                             | РД2, РД3                 | 1                           | 0     | 0   | 2   | устный опрос, контрольная работа               |
| 11 | Онтологический подход                                   | РД2, РД3                 | 2                           | 0     | 0   | 3   | устный опрос, контрольная работа               |

|                         |   |               |           |           |          |           |  |
|-------------------------|---|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
| 12                      | Семантические сети и модель RDF                 | РД2, РД3      | 0         | 4         | 0        | 2         | выполнение практического задания, устный опрос |
| 13                      | Основные положения задачи распознавания образов | РД3           | 1         | 0         | 0        | 4         | устный опрос, контрольная работа               |
| 14                      | Искусственные нейронные сети                    | РД1, РД2, РД3 | 1         | 0         | 0        | 2         | устный опрос, контрольная работа               |
| 15                      | Метод обратного распространения ошибки          | РД3           | 1         | 0         | 0        | 2         | устный опрос, контрольная работа               |
| 16                      | Нейронные сети с обратной связью                | РД2, РД3      | 1         | 0         | 0        | 3         | устный опрос, контрольная работа               |
| 17                      | Обучение многослойного перцептрона              | РД3           | 0         | 6         | 0        | 3         | выполнение практического задания, устный опрос |
| 18                      | Генетические алгоритмы                          | РД3           | 1         | 0         | 0        | 4         | устный опрос, контрольная работа               |
| 19                      | Метод группового учета аргументов               | РД2           | 1         | 0         | 0        | 3         | устный опрос, контрольная работа               |
| 20                      | Радиально-базисная нейронная сеть               | РД2, РД3      | 0         | 6         | 0        | 3         | выполнение практического задания, устный опрос |
| 21                      | Метод группового учета аргументов               | РД3           | 0         | 2         | 0        | 6         | выполнение практического задания, устный опрос |
| <b>Итого по таблице</b> |   |               | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>0</b> | <b>59</b> |  |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### *Тема 1 История развития теории искусственного интеллекта.*

Содержание темы: Понятие искусственного интеллекта; исторические этапы развития теории искусственного интеллекта; философские проблемы создания искусственного интеллекта; основные подходы к созданию систем с искусственным интеллектом.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

##### *Тема 2 Классификация систем с искусственным интеллектом.*

Содержание темы: Класс систем, основанных на знаниях; класс самоорганизующихся систем; класс систем эвристического поиска; системы общего назначения; специализированные системы; классификация экспертных систем.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

##### *Тема 3 Кластеризация данных методом K-средних.*

Содержание темы: Кластеризация данных методом K-средних.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

##### *Тема 4 Проблема представления знаний в информационных системах.*

Содержание темы: Проблема представления знаний в информационных системах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 5 Продукционная модель представления знаний.*

Содержание темы: Продукционная модель представления знаний.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 6 Продукционная модель представления знаний.*

Содержание темы: Продукционная модель представления знаний.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 7 Основы проектирования экспертных систем.*

Содержание темы: Этапы разработки экспертных систем; идентификация; концептуализация; признаковый и структурный подходы к построению модели предметной области; методы построения системы понятий; формальные и неформальные методы установления взаимосвязей; формализация; тестирование.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 8 Нечеткие множества и нечеткая логика.*

Содержание темы: Понятие нечеткого множества; функция принадлежности нечеткого множества; объединение нечетких множеств; пересечение нечетких множеств; операции отрицания, концентрирования и растяжения; лингвистическая переменная; таблица нечетких правил.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 9 Нечеткие множества и операции с ними.*

Содержание темы: Построение графиков функции принадлежности и основных операций с нечеткими множествами: объединение, пересечение, отрицание, растяжение, концентрирование.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 10 Фреймы и семантические сети.*

Содержание темы: Понятие фрейма; структура фрейма; типы фреймов; фрейм-понятие; фрейм-меню; иерархические фреймы; присоединенные процедуры; модель семантической сети Куиллиана; классификация семантических сетей; виды семантических отношений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 11 Онтологический подход.*

Содержание темы: Понятие онтологии; понятие таксономии; процесс концептуализации; задачи, решаемые с помощью онтологий; модель RDF; модель онтологии; методики построения онтологий; стандарт IDEF5; типы и элементы диаграмм в IDEF5; инструментальные среды проектирования онтологий.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 12 Семантические сети и модель RDF.*

Содержание темы: Описание предметной области в виде онтологии с использованием модели RDF.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 13 Основные положения задачи распознавания образов.*

Содержание темы: Понятие образа; задача обучения распознаванию; пространство признаков; геометрический и структурный подходы; гипотеза компактности; самообучение; адаптация; классификация систем распознавания образов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 14 Искусственные нейронные сети.*

Содержание темы: Модель искусственного нейрона; модель Мак-Каллока – Питтса; обучение нейрона; правило Хебба; правило Видроу-Хоффа; сигмоидальный нейрон; нейрон типа ADALINE и MADALINE; инстар и аутстар Гроссберга; однослойная и многослойная нейронная сеть.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 15 Метод обратного распространения ошибки.*

Содержание темы: Градиентный метод решения оптимизационной задачи; целевая функция ошибки нейронной сети; обучение нейронной сети методом обратного распространения ошибки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 16 Нейронные сети с обратной связью.*

Содержание темы: Топология нейронных сетей с обратной связью; нейронная сеть Хопфилда; нейронная сеть Хэмминга; нейронная сеть Кохонена; ассоциативная память; задача восстановления зашумленных образов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 17 Обучение многослойного перцептрона.*

Содержание темы: Проектирование и обучение нейронной сети (многослойный перцептрон) в средах RStudio и TensorFlow.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 18 Генетические алгоритмы.*

Содержание темы: Решение оптимизационной задачи с помощью генетических алгоритмов; кодирование параметров задачи в виде хромосом; понятия особи, популяции; метод селекции; методы скрещивания и мутации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 19 Метод группового учета аргументов.*

Содержание темы: Метод наименьших квадратов; полином Колмогорова-Габора; примеры нахождения приближающих функций; схема массовой селекции; показатель регулярности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 20 Радиально-базисная нейронная сеть.*

Содержание темы: Обучение радиально-базисной искусственной нейронной сети по отдельным точкам исходной функции с целью ее аппроксимации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.

*Тема 21 Метод группового учета аргументов.*

Содержание темы: Метод наименьших квадратов; полином Колмогорова-Габора; примеры нахождения приближающих функций; схема массовой селекции; показатель регулярности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала и литературы по данной теме.



## **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» студенты посещают аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). На практических занятиях студенты выполняют текущие задания и осуществляют их сдачу путем ясного и последовательного объяснения своих действий в ходе решения поставленной задачи. Контроль освоения теоретической части курса осуществляется в середине и в конце лекционного периода в виде контрольных работ.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины может предусматривать проведение лекций, практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов. Обязательным является проведение практических занятий в специализированных компьютерных аудиториях, оснащенных подключенными к центральному серверу терминалами или персональными компьютерами.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Горожанина, Е.И. Нейронные сети : учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики; Е.И. Горожанина .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .—

84 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/641652> (дата обращения: 30.09.2024)

2. Интеллектуальные информационные системы и технологии / Т.С. Цыбикова .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2015 .— 200 с. — ISBN 978-5-9793-0741-1 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/320470> (дата обращения: 30.09.2024)

### **7.2    Дополнительная литература**

1. Кудинов (Первый автор). Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : Липецк: ЛГТУ , 2014 - 63 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/303238>

2. Пальмов, С.В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики; С.В. Пальмов .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .— 196 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/641686> (дата обращения: 30.09.2024)

### **7.3           Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

2. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"

3. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

### Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- RStudio

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление и направленность (профиль)

09.03.03 Прикладная информатика. Прикладная информатика

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное            | Код и формулировка компетенции   | Код и формулировка индикатора достижения компетенции  |
|--|--|---|
| 09.03.03 «Прикладная информатика» (Б-ПИ) | ПКВ-5 : Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение | ПКВ-5.1к : Выполняет разработку прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями |
|  | ПКВ-6 : Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область  | ПКВ-6.1к : Выполняет сбор исходных данных   |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-5** «Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине |                |  | Критерии оценивания результатов обучения   |
|---|-----------------------------------|----------------|--|--|
|   | Код результата                    | Тип результата | Результат  |  |
| ПКВ-5.1к : Выполняет разработку прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями | РД1                               | Знание         | понятия интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, классификации систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний | знание понятий интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, основных классов и типов систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний |
|   | РД2                               | Умение         | определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, применять известные способы интеллектуальной обработки и данных, способы представления знаний к практической задаче  | умение определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, применять известные способы интеллектуальной обработки данных, способы представления знаний к практической задаче               |
|   | РД3                               | Навык          | владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний     | обладание навыками владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний    |

**Компетенция ПКВ-6** «Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и

предметную область»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |                |  | Критерии оценивания результатов обучения   |
|--|-----------------------------------|----------------|--|--|
|  | Код результата                    | Тип результата | Результат  |  |
| ПКВ-6.1к : Выполняет сбор и сходных данных           | РД1                               | Знание         | понятия интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, классификации систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний | знание понятий интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, основных классов и типов систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний |
|  | РД2                               | Умение         | определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, применять известные способы интеллектуальной обработки и данных, способы представления знаний к практической задаче  | умение определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, применять известные способы интеллектуальной обработки данных, способы представления знаний к практической задаче               |
|  | РД3                               | Навык          | владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний     | обладание навыками владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний    |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | Контролируемые темы дисциплины  | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС   |                          |                    |
|--|---|--|--------------------------|--------------------|
|  |   | Текущий контроль   | Промежуточная аттестация |                    |
| Очная форма обучения                           |   |  |                          |                    |
| РД1  | Знание : понятия интеллектуальной задачи, искусственного интеллекта, классификации систем с искусственным интеллектом и области их применения, основных способов представления знаний | 1.1. История развития теории искусственного интеллекта.      | Контрольная работа       | Контрольная работа |
|  |   | 1.2. Классификация систем с искусственным интеллектом.       | Контрольная работа       | Контрольная работа |
|  |   | 1.4. Проблема представления знаний в информационных системах | Контрольная работа       | Контрольная работа |

|     |   |  |                     |                    |
|-----|---|--|---------------------|--------------------|
|     |   | 1.5. Продукционная модель представления знаний               | Контрольная работа  | Контрольная работа |
|     |   | 1.14. Искусственные нейронные сети                           | Контрольная работа  | Контрольная работа |
| РД2 | Умение : определять класс задач, относящихся к интеллектуальным, при менять известные способы интеллектуальной обработки данных, способы представления знаний к практической задаче | 1.2. Классификация систем с искусственным интеллектом.       | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.3. Кластеризация данных методом K-средних                  | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.4. Проблема представления знаний в информационных системах | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.6. Продукционная модель представления знаний               | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.7. Основы проектирования экспертных систем                 | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.8. Нечеткие множества и нечеткая логика                    | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.10. Фреймы и семантические сети                            | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.11. Онтологический подход                                  | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.12. Семантические сети и модель RDF                        | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.14. Искусственные нейронные сети                           | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.16. Нейронные сети с обратной связью                       | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.19. Метод группового учета аргументов                      | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.20. Радиально-базисная нейронная сеть                      | Практическая работа | Контрольная работа |
| РД3 | Навык : владения математическими методами и алгоритмами интеллектуальной обработки данных, представления знаний, алгоритмическими и программными средствами представления знаний    | 1.9. Нечеткие множества и операции с ними                    | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.10. Фреймы и семантические сети                            | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.11. Онтологический подход                                  | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.12. Семантические сети и модель RDF                        | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.13. Основные положения задачи распознавания образов        | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.14. Искусственные нейронные сети                           | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.15. Метод обратного распространения ошибки                 | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.16. Нейронные сети с обратной связью                       | Практическая работа | Контрольная работа |
|     |   | 1.17. Обучение многослойного перцептрона                     | Практическая работа | Контрольная работа |

|  |   |                     |                    |
|--|---|---------------------|--------------------|
|  | 1.18. Генетические алгоритмы            | Практическая работа | Контрольная работа |
|  | 1.20. Радиально-базисная нейронная сеть | Практическая работа | Контрольная работа |
|  | 1.21. Метод группового учета аргументов | Практическая работа | Контрольная работа |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство  |                    |       |
|--------------------------|---------------------|--------------------|-------|
|                          | Практические работы | Контрольные работы | Итого |
| Лекции                   |                     | 40                 | 40    |
| Практические занятия     | 60                  |                    | 60    |
| Итого                    | 60                  | 40                 | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции   |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.  |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.  |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.  |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.  |

#### 5 Примерные оценочные средства

##### 5.1 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

1. Свойства, отличающие знания от данных.
2. Этапы процесса построения онтологии по стандарту IDEF5.
3. Понятие популяции в генетическом алгоритме.
4. Назначение второго слоя в ИНС Хэмминга.

*Краткие методические указания*

Контрольные работы проводятся в письменной форме перед каждой аттестационной неделей. Задание состоит из 4 вопросов, которые студент получает случайным образом из общего списка, состоящего из порядка 200 различных вопросов. На полученные вопросы студент должен дать исчерпывающий ответ. На выполнение теста отводится не более 2 часов. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем. Каждый ответ оценивается по шкале от 0 до 5 баллов, максимальное количество баллов за одну контрольную работу составляет 20 баллов. Общее количество баллов за обе контрольные работы можно охарактеризовать следующей таблицей:

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание                                  |
|--------|-------|---|
| 5      | 31–40 | Процент правильных ответов от 75% до 100% |
| 4      | 21–30 | Процент правильных ответов от 50 до 75%   |
| 3      | 11–20 | Процент правильных ответов от 25 до 50%   |
| 2      | 0–10  | Процент правильных ответов менее 25%      |

## 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Тема 1. Кластеризация данных методом К-средних.

Тема 2. Продукционная модель представления знаний.

Тема 3. Нечеткие множества и нечеткая логика.

Тема 4. Семантические сети и модель RDF.

Тема 5. Обучение перцептрона.

Тема 6. Радиально-базисная нейронная сеть.

Тема 7. Метод группового учета аргументов.

*Краткие методические указания*

На выполнение одной практической работы отводится не менее двух двухчасовых занятий. После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные задания по теме практической работы.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание                                       |
|--------|-------|--|
| 5      | 49–60 | Успешно сданы все 7 практических работ.        |
| 4      | 33–48 | Успешно сдано не более 6-и практических работ. |
| 3      | 9–32  | Успешно сдано не более 4-х практических работ. |
| 2      | 0–8   | Успешно сдано не более 2-х практических работ. |