ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

# Б1.В.ДВ.04.01 Методы и алгоритмы искусственного интеллекта

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль – Разработка программно-информационных систем
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 24
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 6 семестр

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 6 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 51/24 | **51/24** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | | |
| – лабораторные | 34/24 | **34/24** |
| **Самостоятельная работа** | 57 | **57** |
| **Итого** | 108/24 | **108/24** |

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 920.

Программу составил(и):
д.т.н., доцент, профессор, Л.В. Аршинский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «17» июня 2022 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цель дисциплины** | |
| 1 | получение знаний в области методов и алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ), принципов и алгоритмических основ функционирования интеллектуальных информационных систем |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 1 | формирование представлений об особенностях использования технологий ИИ, о тенденциях развития данного направления в России и за рубежом |
| 2 | привитие навыков самостоятельной разработки и работы с системами ИИ (СИИ) |

**1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины**

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
– популяризация научных знаний среди обучающихся;
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
– формирование психологии профессионала;
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.В.ДВ.07.01 Инноватика в программной инженерии |
| 2 | Б1.В.ДВ.10.01 Управление программными проектами |
| 3 | Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика |
| 4 | Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы |
| 5 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-3 Способен применять технологии разработки | ПК-3.3 Владеет технологиями искусственного интеллекта для разработки ПО | Знать: современные технологии разработки СИИ |
| | | Уметь: использовать технологию разработки СИИ |
| | | Владеть: навыками разработки СИИ разного назначения |

| | | |
|---|---|---|
| программного обеспечения и методы управления проектом | | |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Основные понятия, классификация и этапы проектирования ИИС.** | | | | | | |
| 1.1 | История и задачи ИИ. Вклад отечественных ученых в развитие ИИ | 6 | 2 | | 4/4 | 6 | ПК-3.3 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 6 | | | | | ПК-3.3 |
| **2.0** | **Раздел 2. Системы, основанные на знаниях.** | | | | | | |
| **3.0** | **Раздел 3. Основы теории распознавания образов.** | | | | | | |
| 3.1 | Основные понятия теории распознавания образов. Задачи классификации и идентификации | 6 | 2 | | 6/4 | 9 | ПК-3.3 |
| 3.2 | Методы кластеризация образов. Обучение и самообучение СИИ | 6 | 2 | | 6/4 | 8 | ПК-3.3 |
| **4.0** | **Раздел 4. Искусственные нейронные сети.** | | | | | | |
| 4.1 | Формальная модель нейрона, виды нейронных сетей. Перцептрон Розенблатта. Обучение и самообучение нейронных сетей | 6 | 3 | | | 10 | ПК-3.3 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 6 | | | | | ПК-3.3 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | | 34/24 | 57 | |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

#### 6.1.1 Основная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный,А. Б. Нугуманова,А. В. Платонов.. Москва : Юрайт, 2022. - 243с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/490020 (дата обращения: 22.04.2024) | Онлайн |
| 6.1.1.2 | Антохина, Ю. А. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова. Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. - 169с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/263933 (дата обращения: 22.04.2024) | Онлайн |
| 6.1.1.3 | Аршинский, Л. В. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта : учебное пособие / Л. В. Аршинский, Т. К. Кириллова ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 122 с. — Текст : непосредственный. | 22 |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. | Онлайн |

| | | |
|---|---|---|
| | Павлов. Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 175с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 (дата обращения: 22.04.2024) | |
| 6.1.2.2 | Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 194с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939 (дата обращения: 22.04.2024) | Онлайн |
| 6.1.2.3 | Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/354536 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.3.1 | Аршинский Л.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 Методы и алгоритмы искусственного интеллекта по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, профиль Разработка программно-информационных систем / Л.В. Аршинский; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 11 с. Методические указания по изучению дисциплины разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 Методы и алгоритмы искусственного интеллекта. Содержат указания по изучению лекций, выполнению лабораторных работ, самостоятельной работы, а также методические указания для подготовки к промежуточной аттестации. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1209_1398_2022_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/ | |
| 6.2.3 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | |
| 6.3.2.1 | IHMC CmapTools, свободная лицензия https://cmap.ihmc.us/docs/license-cmaptools-client.php SWI-Prolog, свободная лицензия https://opensource.org/licenses/BSD-2-Clause | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | |
| 6.3.3.1 | Не предусмотрены | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | |
| 6.4.1 | Не предусмотрены | |

| **7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ** | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80 |
| 2 | Лаборатория Д-508 «Информационные системы и сетевые технологии», «Сети и системы передачи информации» для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения |

| | |
|---|---|
| | занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 3 | Учебная аудитория Д-521*(521-1)для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 4 | Лаборатория Д-514 «Проектирование и эксплуатация программно-информационных систем» для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 5 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Лабораторная работа | Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных |

| | |
|---|---|
| | теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.<br>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:<br>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;<br>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;<br>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;<br>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;<br>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;<br>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);<br>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;<br>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;<br>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;<br>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;<br>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);<br>- наблюдение развития явлений, процессов и др.<br>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.<br>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:<br>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;<br>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;<br>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.<br>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Методы и алгоритмы искусственного интеллекта» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Методы и алгоритмы искусственного интеллекта» участвует в формировании компетенций:

ПК-3. Способен применять технологии разработки программного обеспечения и методы управления проектом

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Основные понятия, классификация и этапы проектирования ИИС** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | История и задачи ИИ. Вклад отечественных ученых в развитие ИИ | ПК-3.3 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Эссе (письменно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Системы, основанные на знаниях (СОЗ)** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Экспертные системы (ЭС). Разработка ЭС | ПК-3.3 | Конспект (письменно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Знания и данные. Модели представления знаний | ПК-3.3 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Моделирование рассуждений. Классический и правдоподобный вывод в СОЗ | ПК-3.3 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.4 | Текущий контроль | Инструментальные средства и языки ИИ. Язык Пролог | ПК-3.3 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| **3.0** | **Раздел 3. Основы теории распознавания образов** | | | |
| 3.1 | Текущий контроль | Основные понятия теории распознавания образов. Задачи классификации и идентификации | ПК-3.3 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 3.2 | Текущий контроль | Методы кластеризация образов. Обучение и самообучение СИИ | ПК-3.3 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| **4.0** | **Раздел 4. Искусственные нейронные сети** | | | |
| 4.1 | Текущий контроль | Формальная модель нейрона, виды нейронных сетей. Перцептрон Розенблатта. Обучение и самообучение нейронных сетей | ПК-3.3 | Конспект (письменно) |
| | Промежуточная аттестация | Собеседование по основным понятиям, методам, алгоритмам, затронутым в разделах дисциплины | | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**
**Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Конспект | Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Темы конспектов |
| 2 | Эссе | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.<br>Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся | Тематика эссе |
| 3 | Лабораторная работа | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, | Перечень теоретических вопросов и практических |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | заданий к зачету |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

## Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенция не сформирована |

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

| Шкалы оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме |
| «хорошо» | | Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями |
| «удовлетворительно» | | Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.<br><br>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно |

Эссе

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Содержание работы в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.<br>Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.<br>Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.<br>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений |
| «хорошо» | | Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.<br>Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины |

| | | |
|---|---|---|
| | | в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.<br>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.<br>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений |
| «удовлетворительно» | | Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (2530%).<br>Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.<br>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.<br>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.<br>Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.<br>Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.<br>Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него |

Лабораторная работа

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем |

| | | |
|---|---|---|
| | | срок, письменный отчет без замечаний.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме |
| «хорошо» | | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно» | | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов
«Экспертные системы (ЭС). Разработка ЭС»

Образец тем конспектов
«Формальная модель нейрона, виды нейронных сетей. Перцептрон Розенблатта. Обучение и самообучение нейронных сетей»

### 3.2 Типовые контрольные задания для написания эссе

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания эссе.

Образец заданий для написания эссе
«История ИИ»
«Задачи ИИ»
«Вклад отечественных ученых в развитие ИИ»

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

| Индикатор достижения компетенции | Тема в соответствии с РПД | Характеристика ТЗ | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|---|---|---|---|
| ПК-3.3 | История и задачи ИИ. Вклад отечественных ученых в развитие ИИ | Знание | 4 – ОТЗ |
| ПК-3.3 | Экспертные системы (ЭС). Разработка ЭС | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-3.3 | Знания и данные. Модели представления знаний | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-3.3 | Моделирование рассуждений. Классический и правдоподобный вывод в СОЗ | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-3.3 | Инструментальные средства и языки ИИ. Язык Пролог | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-3.3 | Основные понятия теории распознавания образов. Задачи классификации и идентификации | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-3.3 | Методы кластеризация образов. Обучение и самообучение СИИ | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-3.3 | Формальная модель нейрона, виды нейронных сетей. Перцептрон Розенблатта. Обучение и самообучение нейронных сетей | Знание | 2 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ |
| | | Навык и(или) опыт деятельности, действие | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| | | Итого | 39 – ОТЗ<br>42 – ЗТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей

программой дисциплины.

1. Выберите правильный ответ. Понятие искусственного интеллекта (ИИ) появилось в:
   А) 50-х годах 20 века
   Б) 60-х годах 20 века
   В) 70-х годах 20 века
   Г) 80-х годах 20 века
2. Выберите ответы. Проблематика искусственного интеллекта (ИИ) включает:
   А) моделирование знаний и рассуждений
   Б) распознавание образов
   В) искусственные нейронные сети (нейрокомпьютинг)
   Г) моделирование творческих процессов
   Д) интеллектуальные информационно-поисковые системы
   Е) агентное моделирование
   Ж) метаэвристические алгоритмы
   З) дискретную математику
3. Выберите правильный ответ. Разработчиком перцептрона был:
   А) Фрэнк Розенблатт
   Б) Уоррен МакКаллок
   В) Уолтер Питтс
   Г) Марвин Минский
4. Выберите ответы. Разработчиками Общего решателя проблем (General Problem Solver – GPS) были:
   А) Герберт Саймон
   Б) Аллен Ньюэлл
   В) Клиффорд Шоу
   Г) Марвин Минский
5. Выберите правильный ответ. Одним из создателей ситуационного управления был:
   А) Дмитрий Поспелов
   Б) Аллен Ньюэлл
   В) Клиффорд Шоу
   Г) Марвин Минский
6. Выберите ответы. Знания, в отличие от данных, характеризуются:
   А) активностью (единицы знаний влияют на ход решения задачи подобно командам)
   Б) интерпретируемостью (е.з. имеют содержательные имена)
   В) структурированностью (е.з. знаний могут быть частью других е.з.)
   Г) связностью (е.з. отражают связи и отношения в предметной области)
   Д) наличием семантической метрики (меры смысловой близости е.з., релевантностью)
   Е) эквивалентностью (все е.з. логически эквивалентны друг другу)
7. Выберите правильный ответ. Метазнания – это:
   А) знания о знаниях
   Б) знания, обоснованные исключительно практическим опытом
   В) знания обо всём
8. Выберите правильный ответ. Эвристики – это:
   А) знания, обоснованные исключительно практическим опытом
   Б) знания о знаниях
   В) знания обо всём
9. Выберите правильный ответ. Декларативные знания – это:
   А) знания, которые записаны в памяти интеллектуальной системы так, что они непосредственно доступны для использования после обращения к соответствующему полю памяти, знания о связях и отношениях предметной области типа «факт-факт».
   Б) знания, хранящиеся в памяти интеллектуальной системы в виде описания процедур, с помощью которых их можно получить, знания типа «факт-действие»

В) знания, которые что-то декларируют

10. Завершите вывод и укажите правильный ответ:

$$A, A \vee B \rightarrow C \vdash ?$$

11. Завершите вывод и укажите правильный ответ:

$$\neg C, A \vee B \rightarrow C \vdash ?$$

12. Укажите истинность заключения:

$$A, B, A\&B \rightarrow C \vdash ?, \text{ если } \|A\|=0.7,\ \|B\|=0.9,\ \|A\&B \rightarrow C\| = 1$$

Треугольную норму рассчитывать по правилу $x \bullet y = \min(x,y)$

13. Вычислите с помощью теоремы Байеса и укажите апостериорную вероятность гипотезы $B$ при условии, что $P(B)=0.5$, $P(A|B)=0.9$, $P(A|\neg B)=0.5$ …
14. Выберите правильный ответ в задаче. В БЗ Пролога имеются факты и правила:

друг(антон, степан).

друг(степан, анна).

друг(X,Z):-друг(X,Y),друг(Y,Z).

Что «ответит» Пролог на вопрос:

?-друг(антон, анна).

…

15. Укажите величину манхэттенского расстояния между образом с координатами (1,1) и образом (8,9) …
16. Укажите величину евклидова расстояния между образом с координатами (1,1) и образом (8,9). Формат представления числа «0.00» …
17. Укажите величину расстояния Чебышёва между образом с координатами (1,1) и образом (8,9) …
18. Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов (2, 1, 1) решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа (1,0,0), выход решающего нейрона равен 1, а должен равняться 0?

### 3.4 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Лабораторная работа №1 «История и задачи ИИ. Вклад отечественных ученых в развитие ИИ»

Выполнить поиск информации по ИИ в интернете, исследовать круг проблем, входящих в ИИ.

Лабораторная работа №2 «Знания и данные. Модели представления знаний»

Выполнить моделирование предметной области с помощью концепт-карты, исследовать сущности и взаимосвязи предметной области.

Лабораторная работа №3 «Моделирование рассуждений. Классический и правдоподобный вывод в СОЗ»

Выполнить моделирование предметной области с помощью продукционной модели знаний, исследовать возможности правдоподобного вывода на продукционной модели.

Лабораторная работа №4 «Инструментальные средства и языки ИИ. Язык Пролог»

Выполнить моделирование предметной области с помощью языка ИИ «Пролог», исследовать возможности языка «Пролог».

Лабораторная работа №5 «Основные понятия теории распознавания образов. Задачи классификации и идентификации»

Выполнить классификацию образов с помощью функции расстояния, исследовать влияние обучающих выборок на результаты классификации.

Лабораторная работа №6 «Методы кластеризация образов. Обучение и самообучение СИИ»

Выполнить кластеризацию образов с помощью функции расстояния, исследовать влияние параметров кластеризации на её результаты.

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Основные понятия, классификация и этапы проектирования ИИС»

1 Проблема искусственного интеллекта (ИИ): история и предпосылки
2 Вклад российских ученых в теорию ИИ
3 Основные задачи ИИ и методы их решения

Раздел 2 «Системы, основанные на знаниях»

4 Понятие данных и знаний. Основные подходы к представлению знаний
5 Семантическая сеть как модель знаний
6 Фреймовая модель знаний
7 Продукционная модель знаний
8 Логическая модель знаний
9 Понятие и архитектура экспертной системы (ЭС)
10 Понятие и методы инженерии знаний.
11 Источники и этапы приобретения знаний, парадокс экспертизы
12 Правила и законы логического вывода. Метод резолюций
13 Восходящий (прямой) и нисходящий (обратный) логический вывод
14 Правила МР и МТ для неточного вывода
15 Неточный вывод на знаниях. Достоинства и недостатки
16 Формализация неточного знания с помощью нечетких логик
17 Формализация неточного знания с помощью вероятности.
18 Принцип накопления свидетельств в неточном выводе.
19 Язык Пролог. Синтаксис и особенности. Унификация в Прологе

Раздел 3 «Основы теории распознавания образов»

20 Основные методы и задачи теории распознавания образов
21 Признаки объектов, виды и свойства признаков, гипотеза компактности
22 Пространство признаков, образ объекта и эталон класса.
23 Методы классификации
24 Алгоритмы кластеризации

Раздел 4 «Искусственные нейронные сети»

25 Формальный нейрон
26 Виды нейронных сетей
27 Перцептрон. Алгоритм перцептрона
28 Обучение нейронных сетей

### 3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

1 Пользуясь понятиями из выбранной предметной области сформулировать продукционное правило вида «Если А, то В» (пример: Если «В компьютере отсутствует антивирусное ПО», то «В компьютер может находиться программа-вирус»).
2 Пользуясь понятиями из выбранной предметной области сформировать умозаключение по схеме «Если А влечет В» и «А», следовательно «В» (пример: Если «В компьютере отсутствует антивирусное ПО», то «В компьютере может находиться программа-вирус»; «В компьютере отсутствует антивирусное ПО»; следовательно «В компьютере может находиться программа-вирус»).

3 Представить в форме продукции «Если А, то В» выражение: {…} ({…} – задается преподавателем; пример: «При отсутствии антивирусного программного обеспечения в компьютер может проникнут программа-вирус»; результат: Если «Отсутствует антивирусное ПО», то «В компьютере может находиться программа-вирус»)

4 Ответить, что является антецедентом А и что консеквентом В в выражении {…}? (пример: Если «В компьютере отсутствует антивирусное ПО», то «В компьютер может находиться программа-вирус»; антецедент «В компьютере отсутствует антивирусное ПО», консеквент «В компьютер может находиться программа-вирус»)

5 Изобразить в виде семантической сети связи между 2-3 объектами выбранной предметной области (например, относительное положение предметов мебели или вещей в аудитории).

6 Предложить набор слотов для фрейма, описывающего какое-либо понятие в выбранной предметной области.

7 Представить в форме продукции «Если А, то В» выражение: «Сотрудник, работающий в должности менее года имеет небольшой опыт».

8 Ответить, что является антецедентом А и что консеквентом В в выражении «Если сотрудник работает в должности менее года, он имеет небольшой опыт»?

9 Представить в форме продукции «Если А, то В» выражение: «Сотруднику с небольшим опытом нельзя поручать сложные задания».

10 Ответить, что является антецедентом А и что консеквентом В в выражении «Если у сотрудника небольшой опыт, ему нельзя поручать сложные задания»?

11 Завершить умозаключение, имеющее следующие посылки: «Если сотрудник работает в должности менее года, его опыт мал», «Иванов И.И. работает в своей должности 8 месяцев»; «Если опыт сотрудника мал, ему нельзя поручать сложные задания».

12 Разбить на простые факты следующие эвристические правила: «Если сотрудник работает в должности менее года, его опыт мал», «Если опыт сотрудника мал, ему нельзя поручать сложные задания».

13 Выделить факты и представить в виде формальных продукций эвристические правила: «Если сотрудник работает в должности менее года, его опыт мал», «Если опыт сотрудника мал, ему нельзя поручать сложные задания».

14 Выполнить и формализовать умозаключение на основе посылок: «Иванов И.И. работает в должности 8 месяцев», «Если сотрудник работает в должности менее года, его опыт мал», «Если опыт сотрудника мал, ему нельзя поручать сложные задания».

### 3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

1 Выполните заключение по правилу modus ponens: {…} $\vdash$ ? (пример: $A, A \vee B \rightarrow C \vdash C$)

2 Выполните заключение по правилу modus tollens: {…} $\vdash$ ? (пример: $\neg C, A \vee B \rightarrow C \vdash \neg A \& \neg B$)

3 Определить какому классу 1 или 2 принадлежит образ {…}, при условии, что координаты эталона 1 и эталона 2 равны {…} и {…} соответственно (пример: образ (1,2), координаты эталона1=(0,0), координаты эталона2=(4,5); образ принадлежит к наиболее близкому классу 1)

4 Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов {…} решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа {…}, выход решающего нейрона равен 1, а должен равняться 0? (пример: вектор весовых коэффициентов (0, 0, 1), образ (1,1,1); результат (0,0,1)–(1,1,1)=(–1,–1,0))

5 Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов {…} решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа {…}, выход решающего нейрона равен 0, а должен равняться 1? (пример: вектор весовых коэффициентов (0, 0, 1), образ (1,1,1); результат (0,0,1)+(1,1,1)=(1,1,2))

6 Найти истинность заключения A, B, A&B→C |- ?, если ||A||=0.7, ||B||=0.9, ||A&B→C|| = 1

7 Найти истинность заключения A, B, A∨B→C |- ?, если ||A||=0.7, ||B||=0.9, ||A∨B→C|| = 1.

8 Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.5, P(A|B)=0.9, P(A|¬B)=0.5

9 Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.5, P(A|B)=0.5, P(A|¬B)=0.5

10 Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.9, P(A|B)=0.3, P(A|¬B)=0.8

11 Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.8, P(A|B)=0.1, P(A|¬B)=0.5

12 Найти истинность заключения A, B, ¬A&B →C |- ?, если ||A||=0.7, ||B||=0.7, ||¬A&B→C|| = 0.7.

13 Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.9, P(A|B)=0.2, P(A|¬B)=0.8

14 Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.7, P(A|B)=0.8, P(A|¬B)=0.1

15 В БЗ Пролога имеются факты:
друг(антон, степан).
друг(антон, анна).
друг(степан, игорь).
Что «ответит» Пролог на вопрос:
?-друг(антон, игорь).

16 В БЗ Пролога имеются факты и правила:
друг(антон, степан).
друг(степан, анна).
друг(X,Z):-друг(X,Y),друг(Y,Z).
Что «ответит» Пролог на вопрос:
?-друг(антон, Друг).

17 В БЗ Пролога имеются факты и правила:
друг(антон, степан).
друг(степан, анна).
друг(X,Z):-друг(X,Y),друг(Y,Z).
Что «ответит» Пролог на вопрос:
?-друг(антон, игорь).

18 В БЗ Пролога имеются факты и правила:
друг(антон, степан).
друг(степан, анна).
друг(X,Z):-друг(X,Y),друг(Y,Z).
Что «ответит» Пролог на вопрос:
?-друг(антон, анна).

19 В БЗ Пролога имеются факты:
друг(антон, степан).
друг(антон, анна).

друг(степан, игорь).
Что «ответит» Пролог на вопрос:
?-друг(антон, Друг).

20 Определить какому классу 1 или 2 принадлежит образ (5,6), при условии, что координаты эталона 1 и эталона 2 равны (1,1) и (8,9) соответственно. Расстояние евклидово.

21 Имеются два эталона классов: (0, 0) для класса $W_1$ и (0, 5) для класса $W_2$. К какому классу отнести образ (1, 3) при условии, что данные классы образуют в пространстве признаков компактные кластеры? Расстояние евклидово.

22 Имеются два эталона классов: (0, 1) для класса $W_1$ и (0, 4) для класса $W_2$. К какому классу отнести образ (1, 3) при условии, что данные классы образуют в пространстве признаков компактные кластеры? Расстояние евклидово.

23 Имеются два эталона классов: (0, -2) для класса $W_1$ и (1, 8) для класса $W_2$. К какому классу отнести образ (1, 3) при условии, что данные классы образуют в пространстве признаков компактные кластеры? Расстояние евклидово.

24 Определить какому классу 1 или 2 принадлежит образ (5,6), при условии, что координаты эталона 1 и эталона 2 равны (1,1) и (8,9) соответственно. Расстояние Чебышёва.

25 Определить какому классу 1 или 2 принадлежит образ (5,6), при условии, что координаты эталона 1 и эталона 2 равны (1,1) и (8,9) соответственно. Расстояние манхэттенское

26 Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов (0, 0, 1) решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа (1,1,1), выход решающего нейрона равен 1, а должен равняться 0?

27 Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов (0, 0, 1) решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа (1,1,1), выход решающего нейрона равен 0, а должен равняться 1?

28 Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов (1, 1, 0) решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа (1,0,1), выход решающего нейрона равен 0, а должен равняться 1?

29 Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов (2, 1, 1) решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа (1,0,0), выход решающего нейрона равен 1, а должен равняться 0?

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|---|
| Конспект | Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите |
| Эссе | Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся предлагаемые темы и требования, предъявляемые к написанию эссе – письменно изложить суть поставленной проблемы, самостоятельно провести анализ этой проблемы, сделать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Написанные эссе в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю |
| Лабораторная работа | Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено.<br>Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы.<br>Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Шкала оценивания |
|---|---|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю | «зачтено» |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.