ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»



УТВЕРДЖЕНО

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно- Проректор по учебной работе

Методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю.И. Паничкин

Протокол № 1 от 23 августа 2024 г. Личная подпись инициалы, фамилия

«23» августа 2024 года

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  **к рабочей программе дисциплины**  **«Системы искусственного интеллекта»** |
| Направление подготовки | **09.03.03 Прикладная информатика** |
| Направленность подготовки (профиль) | **Прикладная информатика** |
| Уровень программы | **бакалавриат** |
| Форма обучения | **очно-заочная** |

Рязань 2024 г.

**Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «**Системы искусственного интеллекта**»**

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС – установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

* контроль достижений целей реализации ОП – формирование компетенций;
* контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков(владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
* оценка достижений обучающегося;
* обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей

профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

1. **. Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы**. Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Дисциплина **«**Системы искусственного интеллекта**»** обеспечивает освоение следующих компетенций с учетом этапа освоения:

|  |  |
| --- | --- |
| Код  компетенции | Наименование компетенции |
| ПК-7 | Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач |
| ПК-10 | Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел/тема** | **Краткое тематическое содержание** /этапы формирования компетенции | **Методы текущего контроля успеваемости** | **Компетенции** |
| Введение | Некоторые исторические сведения о зарождении и развитии дисциплины «Системы искусственного интеллекта». Примеры приложений ИИ. Предмет исследования искусственного интеллекта. Трудно формализуемые задачи проектирования. Классификация моделей представления знаний. | О  Р  КР | ПК-7  ПК-10 |
| Решение проблем. | Формальные системы. Графовые и гиперграфовые модели. И-ИЛИ деревья. Методы поиска в | О | ПК-7  ПК-10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | пространствах состояний. Информированный поиск и исследование пространства состояний. Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. | Р  КР |  |
| Знания и рассуждения | Архитектура систем, основанных на знаниях(СОЗ). Интерфейсы экспертов и конечных пользователей СОЗ. Типы моделей, используемых для представления знаний в СОЗ. /зыки представления знаний. Логические /ПЗ, продукционные /ПЗ, концептуальные /ПЗ. Модели рассуждений в СОЗ. Типы этих моделей (логическая дедукция, индукция, абдукция, вывод, основанный на нечеткой логике) Эвристический поиск в пространстве состояний. Тактики эвристического поиска. Оценки сложности эвристического поиска. | О  Р  КР | ПК-7  ПК-10 |
| Представление знаний | Логика предикатов как метаязык. Исчисление предикатов первого порядка. Построение системы знаний c использованием семантических сетей Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюции. Логическое следствие. Проблемы общезначимости и выполнимости. Метод аналитических таблиц. Абдукция в пропозициональной логике. Примеры задач ИИ, требующих применения абдукции. | О  Р  КР | ПК-7  ПК-10 |
| Неопределенны е знания | Вероятностные рассуждения. Нечеткие множества | О  Р  КР | ПК-7  ПК-10 |
| Обучение и накопление знаний | Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения. Обучение на основе наблюдений. Применение знаний в обучении. Выбор обучающего множества. Статистические методы обучения. Обучение с подкреплением | О  Р  КР | ПК-7  ПК-10 |
| Интеллектуальные системы.. | Экспертные системы. Разновидности экспертных систем и методы построения. Примеры интеллектуальных систем. Способы реализации | О  Р  КР | ПК-7  ПК-10 |

1. **.Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам  
   обучения и критериям их оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции |
| ПК-7 | Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель оценивания** | **Критерии оценивания** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов; | Студент продемонстрировал отсутствие знаний. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. У студента нет ответа. | Студент демонстрирует частичное понимание заданий.  Большинство требований, предъявляемы х к заданию выполнены. | Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. | Студент демонстрирует полное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач. | Студент продемонстрировал отсутствие умений. | Студент демонстрирует неумения выполнять задания. | Студент демонстрирует частичное умение выполнений заданий.  Большинство требований, предъявляемы х к заданию выполнены. | Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. | Студент демонстрирует полное умение выполнений заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности. | Проявляет ся полное или практически полное отсутствие навыков. | У студента не сформирован ы  дисциплинарные  компетенции, проявляется недостаточность навыков. | В целом успешное, но не систематическое применение навыков | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков | Успешное и систематическое применение навыков |

|  |  |
| --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции |
| ПК-10 | Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель оценивания** | **Критерии оценивания** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий;  техники планирования и проведения вычислительного эксперимента | Студент продемонстрировал отсутствие знаний. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. У студента нет ответа. | Студент демонстрирует частичное понимание заданий.  Большинство требований, предъявляемы х к заданию выполнены. | Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. | Студент демонстрирует полное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач;  программно реализовать вычислительный  эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач. | Студент продемонстрировал отсутствие умений. | Студент демонстрирует неумения выполнять задания. | Студент демонстрирует частичное умение выполнений заданий.  Большинство требований, предъявляемы х к заданию выполнены. | Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. | Студент демонстрирует полное умение выполнений заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Владеет навыками постановки задачи;  навыками работы с  библиографическими источниками информации;  навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля. | Проявляется полное или практически полное отсутствие навыков. | У студента не сформированы  дисциплинарные  компетенции, проявляется недостаточность навыков. | В целом успешное, но не систематическое применение навыков | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков | Успешное и систематическое применение навыков |

1. **Фонд оценочных средств и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации по дисциплине**
   1. В ходе реализации дисциплины «Системы искусственного интеллекта» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:

опрос, реферат, контрольная работа и т.д.

* 1. Преподаватель при текущем контроле успеваемости, оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:
* устные (письменные)ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
* количество правильных ответов при тестировании;
* по сформированности собственных суждений основанных на значимых фактах и практических результатах отраженных в реферате, эссе;
* аргументированности, актуальности, новизне содержания доклада;
* по точному выполнению целей и задач контрольной работы.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

* **.2.1. Вопросы для подготовки к опросу по всем изучаемым тема дисциплины:**

1. Некоторые исторические сведения о зарождении и развитии дисциплины «Системы искусственного интеллекта».
2. Примеры приложений ИИ. Предмет исследования искусственного интеллекта. Трудно формализуемые задачи проектирования.
3. Классификация моделей представления знаний.
4. Формальные системы.
5. Графовые и гиперграфовые модели.
6. И-ИЛИ деревья.
7. Методы поиска в пространствах состояний.
8. Информированный поиск и исследование пространства состояний.
9. Задачи удовлетворения ограничений.
10. Поиск в условиях противодействия.
11. Архитектура систем, основанных на знаниях (СОЗ).
12. Интерфейсы экспертов и конечных пользователей СОЗ.
13. Типы моделей, используемых для представления знаний в СОЗ.
14. Языки представления знаний.
15. Логические ЯПЗ, продукционные ЯПЗ, концептуальные ЯПЗ.
16. Модели рассуждений в СОЗ. Типы этих моделей (логическая дедукция, индукция, абдукция, вывод, основанный на нечеткой логике) .
17. Эвристический поиск в пространстве состояний. Тактики эвристического поиска. Оценки сложности эвристического поиска.
18. Логика предикатов как метаязык.
19. Исчисление предикатов первого порядка.
20. Построение системы знаний c использованием семантических сетей. Автоматическое доказательство теорем.
21. Метод резолюции.
22. Логическое следствие. Проблемы общезначимости и выполнимости.
23. Метод аналитических таблиц.
24. Абдукция в пропозициональной логике. Примеры задач ИИ, требующих применения абдукции.
25. Вероятностные рассуждения.
26. Нечеткие множества
27. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения.
28. Обучение на основе наблюдений.
29. Применение знаний в обучении.
30. Выбор обучающего множества.
31. Статистические методы обучения.
32. Обучение с подкреплением
33. Экспертные системы.
34. Разновидности экспертных систем и методы построения.
35. Примеры интеллектуальных систем. Способы реализации

Устный (письменный) опрос проводится в течение установленного времени преподавателем. Опрашиваются все обучающиеся группы. За опрос выставляется оценка до 10 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

|  |  |
| --- | --- |
| **Рейтинг-баллы** | **Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания** |
| 8-10 | отлично |
| 6-7 | хорошо |
| 4-5 | удовлетворительно |
| 0-3 | неудовлетворительно |

При оценивании учитывается:

1. Целостность, правильность и полнота ответов
2. В ответе приводятся примеры из практики, даты, Ф.И.О. авторов
3. Применяются профессиональные термины и определения

Процедура оценки опроса:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 8-10 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 6-7 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-муусловию – 4-5 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 0-3
   * 1. **Темы рефератов:**

Реферат – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по дисциплине через комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность. Используя ЭИОС РИБиУ, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, базы данных, ЭБС, выделять значимые и актуальные положения, противоположные мнения с обоснованием собственной точки зрения.

**Общий список тем рефератов**

1. Анализ современных коммерческих экспертных систем.
2. Сопоставительный анализ инструментальных средств систем искусственного интеллекта с типами проблемных сред.
3. Теория нечетких множеств как инструмент моделирования знаний.
4. Использование байесовского метода для задач прогнозирования.
5. Оценка возможностей нейронных сетей для использования в системах поддержки решений.
6. Исследование возможностей генетических алгоритмов.
7. Анализ дедуктивных и индуктивных методов поиска решений.
8. Обоснование и прогнозирование решений на основе имитационного моделирования в интеллектуальных системах.
9. Нечеткие Сети Петри как инструмент моделирования сложных производственных систем.
10. Основы нечеткой логики и возможности ее применения в системах управления производством.
11. Прогнозирование продаж в автоматизированной информационной системе маркетинга.
12. Фреймовая модель представления знаний в ЭС внутреннего аудита в организации.
13. Информационная система поддержки решений в финансовом анализе.
14. Принципы построения ЭС для оценки инвестиционных проектов.
15. Анализ банковских информационных систем.
16. Современные инструментальные средства проектирования информационных систем.
17. Разработка подсистемы оценки эффективности инвестиционных проектов в автоматизированной интеллектуальной системе управления предприятием.
18. Инструментарий создания информационной системы с Web-интерфейсом.
19. Интеллектуальный анализ данных при управлении маркетингом в торгово­производственной фирме.
20. Интеллектуальный анализ данных при мониторинге технологического процесса в информационной системе управления производством.
21. Концепция автоматизированной интеллектуальной системы анализа фондового рынка.
22. Методы анализа финансовых инструментов и прогнозирования с использованием нейронных сетей.
23. Система управления инвестиционным портфелем на основе генерации и анализа гипотез с использованием Байесовского подхода.
24. Автоматизированная система документооборота предприятии/организации.
25. Разработка интеллектуальной технологии Интернет-маркетинга.
26. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.
27. Риск-анализ инвестиционного портфеля на основе нечеткой логики.
28. Сценарный анализ рисков при управлении предприятием на базе имитационного моделирования процессов.
29. Новая информационная технология решения задач управления в информационных системах.
30. Проблемы интерпретации. Интеллектуализация компьютера.
31. Организация работы с данными и знаниями в новой информационной технологии.
32. Развитие исследований в области искусственного интеллекта (этапы; области применения; направления исследований; проблемы и перспективы).
33. Анализ причин низкой эффективности оптимизационных моделей управления и традиционных методов обработки информации.
34. Представление знаний в виде фреймов.
35. Основы нейронных сетей (архитектура, модель технического нейрона, многослойный персептрон, сеть Хопфилда, самоорганизующаяся карта Кохонена).
36. Архитектура ИИС.
37. Характерные задачи, решаемые экспертами при работе в различных предметных областях.
38. Характеристика основных функциональных модулей ИИС: база знаний (БЗ), механизм вывода, объяснение, обоснование и прогнозирование, верификация, интерфейс.
39. Разработка и этапы проектирования БЗ, представление знаний в базах данных.
40. Соотношение методов представления знаний в БД и ИИС. СУБД и СУБЗ.
41. Структура БЗ.
42. Этапы проектирования ИИС и стадии существования ИИС.
43. Работа инженера знаний при разработке ИИС.
44. Инструментальные средства ИИС. Выбор инструментария.
45. Интеллектуальная система при интегрированном автоматизированном управлении экономическими объектами

**Критерии оценки:**

1. Выполнение задания в срок. Сформулированы предмет анализа или исходные тезисы.
2. Отражены суждения и оценки, основанные на значимых фактах и практических результатах.
3. Использованы электронные информационные ресурсы, базы данных, ЭБС

Процедура оценки реферата, эссе:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9

|  |  |
| --- | --- |
| **Рейтинг- баллы** | **Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания** |
| 18-20 | Отлично |
| 15-17 | Хорошо |
| 10-14 | Удовлетворительно |
| 1-9 | Неудовлетворительно |

1. **2.4. Тематика контрольных работ**

Контрольная работа предполагает выработку умений обучающимся показать глубокое знание теории предмета; на основе материала, установить и проанализировать следственно­логические связи и продемонстрировать навыки практического применения теоретической информации изучаемой дисциплины. Написание контрольной работы требует формулирование цели и задачи всей работы, заключение или выводы следуют из поставленных целей и задач.

**Примерная тематика контрольных работ:**

1. Некоторые исторические сведения о зарождении и развитии дисциплины «Системы искусственного интеллекта».
2. Методы поиска в пространствах состояний
3. Архитектура систем, основанных на знаниях (СОЗ).
4. Эвристический поиск в пространстве состояний. Тактики эвристического поиска. Оценки сложности эвристического поиска.
5. Вероятностные рассуждения.
6. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения
7. Статистические методы обучения
8. Экспертные системы.
9. Разновидности экспертных систем и методы построения.
10. Примеры интеллектуальных систем. Способы реализации

За контрольную работу выставляется оценка до 20 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

Критерии оценки контрольной работы:

1. Выполнение задания в срок. Соответствие содержания заявленной теме;
2. Самостоятельность в выполнении работы, точность и полнота изложенного материала.
3. Логическое изложение материала. Соблюдение требований к оформлению работы.

Процедура оценки контрольной работы:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9

|  |  |
| --- | --- |
| **Рейтинг-баллы** | **Аттестационная оценка студента по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания** |
| 18-20 | Отлично |
| 15-17 | Хорошо |
| 10-14 | Удовлетворительно |
| 1-9 | Неудовлетворительно |

1. **Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации**
   1. **Промежуточный контроль**: зачет (рейтинговая система)

Зачет проводится в устной форме. Время, отведенное на подготовку вопросов зачета, составляет 15 мин. По рейтинговой системе оценки, формы контроля оцениваются отдельно. Зачёт составляет от 0 до 20 баллов. Допуск к зачету составляет 45 баллов.

**Типовые оценочные средства.**

*Прuмерный перечень вonрocoв к зачеmу:*

1. Предмет исследования искусственного интеллекта.
2. Трудно формализуемые задачи проектирования.
3. Классификация моделей представления знаний: продукции, предикаты, фреймы, семантические сети, их особенности.
4. Формальные системы. Графовые и гиперграфовые модели.
5. И-ИЛИ деревья. Методы поиска в пространствах состояний.
6. Информированный поиск и исследование пространства состояний.
7. Задачи удовлетворения ограничений.
8. Элементы теории игр. Поиск в условиях противодействия или взаимодействия.
9. Представление знаний с использованием продукций. Логический вывод с использованием продукций.
10. Использование фреймов. Логический вывод на фреймах.
11. Определение нечетких множеств. Способы задания нечетких переменных. Лингвистические переменные.
12. Нечеткие множества. Логический вывод на нечетких множествах.
13. Источники вероятностных данных. Вероятностные рассуждения. Степень уверенности в знаниях. Операции над нечеткими множествами.
14. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения.
15. Обучение на основе наблюдений. Выбор подмножества входных данных, влияющих на принятие решений. Методы регрессии.
16. Применение знаний в обучение. Выбор обучающего множества.
17. Статистические методы обучения. Предварительная фильтрация массивов данных.
18. Обучение с подкреплением.
19. Экспертные системы. Их разновидности и методы построения.
20. Примеры интеллектуальных систем
21. Способы реализации интеллектуальных систем
22. Агентные системы. Методы построения агентов
23. Практические вопросы применения интеллектуальных систем

**Градация перевода рейтинговых баллов обучающихся в пятибалльную систему аттестационных оценок и систему аттестационных оценок ECTS.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Академический рейтинг обучающегося** | **Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания** | **Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в системе ECTS** |
| 95-100 | Отлично | + A (excellent) |
| 80-94 | A (excellent) |
| 75-79 | Хорошо | +B (good) |
| 70-74 | B (good) |
| 55-69 | Удовлетворительно | C (satisfactory) |
| 50-54 | D (satisfactory) |
| 45-49 | Неудовлетворительно | E (satisfactory failed) |
| 1-44 | F (not rated) |
| 0 | N/A (not rated) |

1. **Практическая работа (практическая подготовка):** проверка выполнения заданий по практической подготовке в профессиональной деятельности и самостоятельной работы на практических занятиях.

Практическое задание ***–*** это частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Работа во время проведения практического занятия состоит из следующих элементов:

* консультирование обучающихся преподавателем с целью предоставления

исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем практических заданий и задач;

* самостоятельное выполнение практических заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;
* ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе в аудитории.

Обработка, обобщение полученных результатов практической подготовки проводиться обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач).

1. **Примерные темы к курсовым работам (проектам)**

**Курсовая работа/проект** – предусмотрена/не предусмотрена

1. **Оценка компетенций (в целом)**

Оценка компетенций (в целом) осуществляется по итогам суммирования текущих результатов обучающегося и промежуточной аттестации.

В оценке освоения компетенций (в целом)учитывают: полноту знания учебного материала по теме, степень активности обучающегося на занятиях в семестре; логичность изложения материала; аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления, практической подготовки; умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью с промежуточной аттестации.