



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.12 Интеллектуальные системы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Системное администрирование

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

| | очная форма | очно-заочная форма | заочная форма |
|------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|
| Курс | 4 | | |
| Семестр/триместр | 78 | | |
| Лекции | 17 | | |
| Лабораторные занятия | 34 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 17 | | |
| в т. ч. практическая подготовка | - | | |
| Форма(ы) промежуточной аттестации | Зачет, зачет с оценкой | | |
| Контроль | - | | |
| Иные формы работы | - | | |
| Самостоятельная работа | 76 | | |

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент кафедры ММКТиИБ А.А. Петров

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

изучение моделей представления и обработки знаний в интеллектуальных системах, методов построения логических, продукционных, сетевых моделей и их использования в интеллектуальных системах различного назначения: экспертных системах, системах data Mining, системах поддержки принятия решений, формирование умений и навыков в областях решения задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта, разработки программного обеспечения для современных интеллектуальных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов организации современных интеллектуальных систем;
- освоение методов представления знаний и методов вывода в современных интеллектуальных системах;
- изучение методов и программных средств разработки интеллектуальных систем различного назначения;
- анализ реальных проблем, применение интеллектуальных систем для решения задач средствами экспертных систем, систем поддержки принятия решений.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-----------------|---|--|
| УК-6 | Знать: - свои ресурсы и их пределы (личностные, психофизиологические, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы. | Знает: - способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; - стратегии личностного развития; - методы эффективного планирования времени; - эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности. |
| | Уметь: - планировать перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; - критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. | Умеет: - определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и - определением необходимых ресурсов; - планировать свою жизнедеятельность не только на период обучения в образовательной организации, но и в течение всей жизни; |

| | | |
|-------|--|---|
| ПКС-1 | | <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования. |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; – навыками использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков. | <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; - приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. |
| | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> .общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-коммуникационных систем .архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-коммуникационных систем .принципы установки и настройки программного обеспечения .английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий .требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – возможности существующей программно-технической архитектуры для разработки интеллектуальных систем; – методологию разработки программного обеспечения и технологию программирования для разработки интеллектуальных систем; – базовый категориальный аппарат построения контейнеров с данными, информацией, знаниями. |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> .конфигурировать периферийные устройства .пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений для разработки интеллектуальных систем; – применять современные методы проектирования информационных систем с применением интеллектуальных технологий. |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> .навыками проверки функционирования устройств .навыками инсталляции программного обеспечения для поддержки работы | <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками делегирования заданий в разработке интеллектуальных информационных систем; – навыками осуществления обучения |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>пользователей</p> <p>навыками настройки программного обеспечения для поддержки работы пользователей</p> <p>навыками документирования параметров настройки программного обеспечения</p> | <p>и наставничества;</p> <p>- теоретической базой для освоения новых технологий интеллектуальных систем.</p> |
|--|---|--|

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем | Всего | Аудиторные занятия | | | Сам.раб. |
|-------|--|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | ЛК | ПЗ | ЛБ | |
| | Раздел 1. Распознавание образов. | 28 | 4 | 4 | 8 | 12 |
| 1 | Тема 1. Распознавание образов. Моделирование зрительного восприятия | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 2 | Тема 2. Алгебро-геометрические методы распознавания. Статистический подход к распознаванию. Тестовый подход к распознаванию. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| | Раздел 2. Модели представления знаний. | 44 | 6 | 6 | 12 | 20 |
| 3 | Тема 3. Базы данных. Модели логической организации данных. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 4 | Тема 4. Реляционная модель данных. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 5 | Тема 5. Информационно-графовая модель данных. Фреймы и семантические сети. | 16 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| | <i>Зачет</i> | | | | | |
| | <i>Итого за 8 семестр</i> | <i>72</i> | <i>10</i> | <i>10</i> | <i>20</i> | <i>32</i> |
| | Раздел 3. Методы искусственного интеллекта. | 72 | 7 | 7 | 14 | 44 |
| 6 | Тема 6. Стохастические методы в ИИ. Цепи Маркова. | 19 | 2 | 2 | 4 | 11 |
| 7 | Тема 7. Парадигмы программирования в ИИ. Prolog и Lisp. Экспертные системы. | 17 | 1 | 1 | 4 | 11 |

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 8 | Тема 8. Искусственные нейронные сети. | 19 | 2 | 2 | 4 | 11 |
| 9 | Тема 9. Понятие нечеткой логики. | 17 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| | <i>Зачет с оценкой</i> | | | | | |
| | <i>Итого за 8 семестр</i> | <i>72</i> | <i>7</i> | <i>7</i> | <i>14</i> | <i>44</i> |
| | в т. ч. практическая подготовка | - | | | | |
| | ИТОГО: | 180 | 18 | 18 | 36 | 108 |

Очно-заочная форма обучения не реализуется.

Заочная форма не реализуется.

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

Задача 1 (Задача распознавания образов).

Пусть известна выборка некоторого числа образов, принадлежащих конечному числу классов. Нам дан образ, не принадлежащий известной выборке. Требуется определить, к какому классу относится данный образ, при условии, что структуры самих классов нам не известны.

Задача 2 (Задача классификации нейронных сетей).

Пусть существуют нейронные сети различных типов. Необходимо провести классификацию нейросетей. Выделить в отдельный класс клеточные автоматы.

Задача 3 (Задача поиска минимума и максимума функции).

Пусть некоторая функция одного переменного задана очень сложной программой, позволяющей вычислить ее значение в любой точке заданного сегмента. Предположить, что не знаем ее аналитического выражения и по программе не можем его восстановить. Требуется найти глобальный минимум и глобальный максимум данной функции на конечном сегменте с использованием технологий генетического программирования.

Задача 4 (Задача анализа деловой активности).

Пусть даны произвольные временные ряды экономических показателей курсов валют (рубля к доллару) за определенный период времени (взять данные за 2-3 недели). Необходимо на основе данных предсказать курс обмена Рубля к Доллару на прогнозируемый период времени (примерно месяц) с учетом экономических показателей. Исследовать структуру нейронной сети, процедуру обработки данных с применением нейронной сети и качество решений, в зависимости от длительности исследуемого интервала, длительности прогнозируемого интервала и качества решений.

Задача 5 (Задача коммивояжера).

Найти самый выгодный маршрут, проходящий через некоторое количество городов (схема произвольная, количество – от 7 до 10) с различными критериями выгодности маршрута: кратчайший, самый дешевый, совокупный критерий. Матрицы расстояний и стоимости взять произвольные. Для решения задачи использовать нейронную сеть, состоящую минимум из 100 нейронов.

Задача 6 (Задача поиска потерянного ключа).

Представьте, что вы потеряли ключи от своей машины. Известно, что они находятся где-то в вашем доме, план которого выглядит примерно так:



Вы стоите там, где находится входная дверь (указанная буквой X). Необходимо разработать наиболее оптимальный план поиска, если ключ может находиться в одной из комнат.

Типовой вариант тестов

1. Назовите традиционный признак системы обработки данных:

- А. выделение операционного знания в базу знаний
- Б. неотделимость операционного и фактуального знаний**
- В. выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области
- Г. разделение фактуального и операционного знаний

2. Назовите характерный признак системы баз данных:

- А. выделение операционного знания в базу знаний
- Б. неотделимость операционного и фактуального знаний
- В. разделение фактуального и операционного знаний**
- Г. выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области

3. Назовите характерный признак системы, основанной на знаниях:

- А. выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области
- Б. выделение операционного знания в базу знаний**
- В. разделение фактуального и операционного знаний
- Г. неотделимость операционного и фактуального знаний

4. Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства, – это:

- А. данные**
- Б. знания
- В. информация

5. Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение, – это:

- А. данные
- Б. знания
- В. информация**

6. Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области, – это:

- А. данные
- Б. знания**
- В. информация

7. Данные – это:

- А. Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области**
- Б. Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
- В. Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение

8. Информация – это:

А. Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства

Б. Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области

В. Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение

9. Знания – это:

А. Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства

Б. Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области

В. Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение

10. В качестве единиц знаний используются:

А. правила

Б. факты

В. правила и факты

Г. нет правильного ответа

Примерная тематика рефератов

1. Развитие исследований в области искусственного интеллекта (этапы; области применения; направления исследований; проблемы и перспективы).
2. Экспертные системы – основная разновидность прикладных интеллектуальных систем. Инженерия знаний. Характеристика ЭС.
3. Применение теории нечетких множеств при формализации лингвистической неопределенности и нечетких знаний.
4. Методы анализа и прогнозирования технологических процессов с использованием нейронных сетей.
5. Интеллектуальный анализ данных при мониторинге технологического процесса системе управления производством.
6. Ведущие отечественные компании и специалисты – разработчики интеллектуальных систем.
7. Ведущие зарубежные компании и специалисты – разработчики интеллектуальных систем.
8. Распознавание образов с применением нейросетевых алгоритмов.
9. Сравнительный анализ современных оболочек экспертных систем.
10. Интеллектуальные игры
11. Знания и данные в экспертных системах.
12. Модели эволюций и генетические алгоритмы.

13. Эволюционное моделирование - особенности, значение, приложения.
14. Генетические алгоритмы - особенности, значение, применение.
15. Имитационное эволюционное моделирование плохо структурируемых, плохо формализуемых систем с помощью генетических алгоритмов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету, перечень вопросов к зачету с оценкой.

Вопросы к зачету (7 семестр, очная форма обучения)

1. Истоки и проблемы ИИ: историческая справка.
2. Обзор прикладных областей ИИ.
3. Логика высказываний: таблицы истинности для логических связок.
4. Логическое следствие и вывод в логике высказываний. Метод истинностных таблиц.
5. Метод резолюций в логике высказываний.
6. Исчисление высказываний. Синтаксис и семантика в логике высказываний.
7. Аксиоматический вывод и формальные теории. Формальный вывод.
8. Исчисление высказываний как разрешимая формальная теория.
9. Синтаксис и семантика в логике предикатов. Правильно построенные формулы (ППФ).
10. Представление ППФ в предваренной форме: алгоритм и пример его применения.
11. Пространство состояний задачи ИИ. Реализация поиска на графе состояний «в глубину» и «в ширину».
12. Эвристический поиск в пространстве состояний.

Вопросы к зачету с оценкой (8 семестр, очная форма обучения)

1. Декларативные и императивные языки программирования. LISP и Prolog.
2. Размерность пространства состояний. Поиск полным перебором.
3. Стохастические методы в ИИ. Цепи Маркова.
4. Понятие конечного автомата.
5. Реляционная алгебра. Операции в реляционной алгебре.
6. Понятие фреймов.
7. Понятие семантических сетей.
8. Машинное обучение.
9. Биологические основы функционирования нейрона.
10. Первые модели нейронной сети.
11. Прикладные возможности нейронных сетей.
12. Модели нейронов и методы их обучения.
13. Однонаправленные и многослойные нейронные сети.

14. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей.
15. Проблемы представления знаний.
16. Формальные логические модели представления знаний.
17. Нечеткие множества и операции над ними.
18. Использование нечеткости в представлении информации.
19. Нечеткая логика, алгоритмы нечетких выводов.
20. Алгоритмы нечеткого вывода: упрощенный, Мамдани, Ларсена, Цукамото.
21. Нейронные нечеткие сети с введением нечеткости в структуру.
22. Простой генетический алгоритм.
23. Разновидности генетических алгоритмов.
24. Примеры практического применения генетических алгоритмов.
25. Основные понятия и термины, используемые в экспертных системах.
26. Данные и знания в экспертных системах.
27. Задачи, решаемые в экспертных системах
28. Характеристики экспертных систем.
29. Функции экспертных систем
30. Модели представления знаний в экспертных системах.
31. Структура экспертных систем.
32. Общая схема проектирования экспертных систем.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-452226#page/1> (дата обращения: 01.09.2023).
2. Загорюлько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/iskusstvennyy-intellekt-inzheneriya-znaniy-455500#page/1> (дата обращения: 01.09.2023).

4.2. Дополнительная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-451721#page/1> (дата обращения: 01.09.2023).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № пп | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|------|--|---|------------------|
| 1. | https://infourok.ru/ | Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы. | Свободный доступ |
| 2. | http://edu.ru/ | Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ. | Свободный доступ |
| 3. | www.intuit.ru/studies/courses | Информатика [Электронный ресурс] : открытые интернет-курсы «Интуит» //национальный открытый университет «Интуит» | Свободный доступ |

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

| № пп | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|------|---|---|--|
| 1. | http://www.biblioclub.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн | Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| 2. | www.elibrary.ru | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования | Свободный доступ |
| 3. | https://urait.ru/ | Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, до- | Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |

| | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|
| | | ступными 24 часа 7 дней в неделю. | |
|--|--|-----------------------------------|--|

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- LibreOffice;
- Google Chrome / Mozilla Firefox
- VurtualBox
- IPython 6.0 / JupyterLab
- SWI-Prolog

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной персональными компьютерами с возможностью работы системы виртуализации VirtualBox.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.