

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы

направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль) подготовки

Автоматизация проектирования электронной вычислительной аппаратуры

г. Владимир

2021 Год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» является изучение методологии искусственного интеллекта; методов и базовых алгоритмов, используемых при исследовании интеллектуальных систем (ИС), моделировании и проектировании сложных систем; освоение практики решения задач на ЭВМ с помощью современных пакетов прикладных программ.

Задачи: теоретическая и практическая подготовка по применению знаний в области ИС; приобретение навыков использования современных компьютерных и информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы» относится к обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--|--|
| | Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i> | Результаты обучения по дисциплине | |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. | Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. | Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание |

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> | <p>ОПК-1.1 Знает основные принципы разработки современных проблемно-ориентированных программных систем и аппаратных средств ОПК-1.2 Умеет самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте ОПК-1.3 Владеет математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> | <p>Знать основные принципы разработки современных проблемно-ориентированных программных систем и аппаратных средств Уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Владеть математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> | <p>Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание</p> |
| <p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p> | <p>ОПК-2.1 Знает стандартные алгоритмы и их численную реализацию ОПК-2.2 Умеет использовать программное обеспечение в качестве инструмента для исследования и поиска оптимальных решений ОПК-2.3 Владеет методами оптимизации СИИ</p> | <p>Знать стандартные алгоритмы и их численную реализацию Уметь использовать программное обеспечение в качестве инструмента для исследования и поиска оптимальных решений Владеть методами оптимизации СИИ</p> | <p>Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем</p> | <p>ПК-3.1 Знает стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем ПК-3.2 Умеет разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям ПК-3.3 Владеет средствами и методами формирования технической и научной документации</p> | <p>Знать стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем Уметь разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям Владеть средствами и методами формирования технической и научной документации</p> | <p>Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание</p> |
| <p>ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации</p> | <p>ПК-4.1 Знает проблемно-ориентированное проектирование и требования стандартов по разработке и оформлению научной и технической документации ПК-4.2 Умеет разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям ПК-4.3 Владеет средствами и методами формирования технической и научной документации</p> | <p>Знать инструментарий математического анализа дискретных объектов и систем Уметь анализировать и формализовать полученные на практике или при исследованиях результаты и делать на их основе обоснованные выводы Владеть навыками применения методов решения теоретических задач в области схемотехники цифровых устройств</p> | <p>Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание</p> |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) | |
|----------------------------|--|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|-------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | | |
| 1 | Классификация ИС | 2 | 1 | 2 | 2 | | | 10 | | |
| 2 | Экспертные системы | 2 | 2-3 | 2 | 4 | | 2 | 10 | | |
| 3 | Базы знаний | 2 | 4-5 | 2 | 4 | | | 10 | | |
| 4 | Нейрон и нейронная сеть | 2 | 6-7 | 2 | 4 | | | 10 | Рейтинг-контроль №1 | |
| 5 | Искусственный нейрон и нейронная сеть | 2 | 8-10 | 2 | 6 | | 2 | 10 | | |
| 6 | Разновидности нейронных сетей | 2 | 11-14 | 4 | 8 | | 2 | 10 | Рейтинг-контроль №2 | |
| 7 | Алгоритмы обучения. Обучение с учителем | 2 | 15-16 | 2 | 4 | | 2 | 10 | | |
| 8 | Обучение без учителя | 2 | 17 | 2 | 2 | | 1 | 10 | | |
| 9 | Применение ИС | 2 | 18 | | 2 | | | 10 | Рейтинг-контроль №3 | |
| Всего за 2 семестр: | | | | | 18 | 36 | | 9 | 90 | Зачет |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | | | | | нет |
| Итого по дисциплине | | | | | 18 | 36 | | 9 | 90 | Зачет |

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение

Тема 1 Базовые понятия

Терминология. Философские аспекты проблемы систем ИИ (возможность существования, безопасность, полезность). История развития систем ИИ.

Тема 2 Архитектура и основные составные части систем ИИ

Различные подходы к построению систем ИИ (логический, структурный, эволюционный, имитационный) и методы представления знаний. Краткое ознакомление с данными подходами. Вспомогательные системы (распознавание образов зрительных и звуковых, идентификация, моделирование, жесткое программирование) и их место в системах ИИ.

Тема 3 Системы распознавания образов

Понятие образа. Проблема обучения распознаванию образов. Геометрический и структурный подходы. Гипотеза компактности. Обучение и самообучение. Адаптация и обучение.

Раздел 2. Искусственные нейронные сети

Тема 1 Нейронные сети

Методы распознавания образов: метод потенциальных функций, метод группового учета аргументов, метод предельных упрощений, коллективы решающих правил.

Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных - кластерный анализ, иерархическое группирование.

Тема 2 Логический подход к построению систем ИИ

Представление в компьютере неформальных процедур. Языки логического программирования Рефал, Пролог.

Элементы нечеткой логики. Экспертные системы

Базовые понятия. Методика построения. Статистический подход.

Раздел 3. Применение интеллектуальных систем

Тема 1 Машинная Эволюция

Метод перебора, как наиболее универсальный метод поиска решений. Методы ускорения перебора. Метод группового учета аргументов как представитель эволюционных методов.

Тема 2 Генетический алгоритм

Генетический алгоритм. Автоматический синтез технических решений.

Содержание практических занятий по дисциплине

1. Обучение нейронных сетей.

Способы адаптации и обучения. Методы обучения: - обучение однослойной сети; обучение многослойной сети.

Алгоритмы обучения: - градиентные алгоритмы обучения; - алгоритмы метода сопряженных градиентов; - квазиньютоновские алгоритмы; - поисковые алгоритмы.

2. Исследование сетей разной архитектуры:

Линейные сети; - радиальные базисные сети: - сети GRNN, - сети PNN; - сети кластеризации и классификации данных; - самоорганизующиеся нейронные сети; - слой Кохонена, - карта Кохонена; - LVQ-сети; - рекуррентные сети; - сети Элмана; - сети Хопфилда;

3. Применение нейронных сетей: аппроксимация и фильтрация сигналов;

- предсказание стационарного сигнала;
- слежение за нестационарным сигналом;
- моделирование стационарного фильтра;
- моделирование нестационарного фильтра;
- распознавание образов;
- нейронные сети и системы управления;
- регулятор с предсказанием;
- регулятор на основе эталонной модели.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы рейтинг-контроля №1

1. Базовые понятия ИИ
2. Терминология.
3. Философские аспекты проблемы систем ИИ (возможность существования, безопасность, полезность).
4. История развития систем ИИ.
5. Архитектура и основные составные части систем ИИ
6. Различные подходы к построению систем ИИ (логический, структурный, эволюционный, имитационный) и методы представления знаний. Краткое ознакомление с данными подходами.
7. Вспомогательные системы (распознавание образов зрительных и звуковых, идентификация, моделирование, жесткое программирование) и их место в системах ИИ.
8. Системы распознавания образов (идентификации)
9. Понятие образа.
10. Проблема обучения распознаванию образов.
11. Геометрический и структурный подходы.
12. Гипотеза компактности.
13. Обучение и самообучение.
14. Адаптация и обучение.

Вопросы рейтинг-контроля №2

1. Нейронные сети.
2. Методы распознавания образов: метод потенциальных функций, метод группового учета аргументов, метод предельных упрощений, коллективы решающих правил.
3. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных - кластерный анализ, иерархическое группирование.
4. Логический подход к построению систем ИИ
5. Представление в компьютере неформальных процедур.
6. Языки логического программирования Рефал, Пролог.
7. Элементы нечеткой логики
8. Экспертные системы
9. Базовые понятия.
10. Методика построения.
11. Статистический подход.

Вопросы рейтинг-контроля №3

1. Машинная эволюция
2. Метод перебора, как наиболее универсальный метод поиска решений.
3. Методы ускорения перебора.
4. Метод группового учета аргументов как представитель эволюционных методов.
5. Генетический алгоритм.
6. Автоматический синтез технических решений.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для зачета

1. Базовые понятия ИИ
2. Терминология.
3. Философские аспекты проблемы систем ИИ (возможность существования, безопасность, полезность).
4. История развития систем ИИ.
5. Архитектура и основные составные части систем ИИ
6. Различные подходы к построению систем ИИ (логический, структурный, эволюционный, имитационный) и методы представления знаний. Краткое ознакомление с данными подходами.
7. Вспомогательные системы (распознавание образов зрительных и звуковых, идентификация, моделирование, жесткое программирование) и их место в системах ИИ.
8. Системы распознавания образов (идентификации)
9. Понятие образа.
10. Проблема обучения распознаванию образов.
11. Геометрический и структурный подходы.
12. Гипотеза компактности.
13. Обучение и самообучение.
14. Адаптация и обучение.
15. Нейронные сети.
16. Методы распознавания образов: метод потенциальных функций, метод группового учета аргументов, метод предельных упрощений, коллективы решающих правил.
17. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных - кластерный анализ, иерархическое группирование.
18. Логический подход к построению систем ИИ
19. Представление в компьютере неформальных процедур.
20. Экспертные системы
21. Методика построения.
22. Статистический подход.
23. Машинная эволюция
24. Метод перебора, как наиболее универсальный метод поиска решений.
25. Методы ускорения перебора.
26. Метод группового учета аргументов как представитель эволюционных методов.
27. Генетический алгоритм.
28. Автоматический синтез технических решений.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, выполнении заданий для самостоятельной работы, оформлении отчетов по лабораторным работам, подготовке к промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы студентов

1. Архитектура и основные составные части систем ИИ
2. Различные подходы к построению систем ИИ (логический, структурный, эволюционный, имитационный) и методы представления знаний. Краткое ознакомление с данными подходами.
3. Вспомогательные системы (распознавание образов зрительных и звуковых, идентификация, моделирование, жесткое программирование) и их место в системах ИИ.
4. Системы распознавания образов (идентификации)
5. Понятие образа.
6. Проблема обучения распознаванию образов.
7. Геометрический и структурный подходы.
8. Гипотеза компактности.
9. Обучение и самообучение.
10. Логический подход к построению систем ИИ
11. Представление в компьютере неформальных процедур.
12. Языки логического программирования Рефал, Пролог.
13. Элементы нечеткой логики
14. Экспертные системы
15. Базовые понятия.
16. Методика построения.
17. Статистический подход.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ |
|---|-------------|---|
| | | Наличие в электронном каталоге ЭБС |
| Основная литература | | |
| 1. Учебник. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. М.: Высшая школа. 2003. 431 с. | 2003 | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978591202879.html |
| 2. Учебное пособие. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии. М.: МГТУ им. Баумана, 2005, 302 с. | 2005 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN57382544.html |
| 3. Учебник. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Финансы и статистика. 2004. 423 с. | 2004 | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978591204927.html |
| Дополнительная литература | | |
| 4. Методы искусственного интеллекта / Г. С. Осипов. Москва: Физматлит. 2011 - 295 с. | 2011 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN975922113236.html |
| 5. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии / Н. И. Червяков [и др.]. - Москва: Физматлит, 2012. - 279 с. | 2012 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN975922113861.html |
| 6. Учебное пособие. Васильев Д.Н., Чернов В. Интеллектуальные информационные системы. Владимир, ВлГУ, 2008. 119 с. | 2008 | |

6.2. Периодические издания

Журналы (<https://elibrary.ru/>):

1. Вестник компьютерных и информационных технологий
2. Вычислительные технологии

6.3. Интернет-ресурсы

<http://www.studentlibrary.ru>

<http://library.vlsu.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.* Практические работы проводятся в аудиториях 411-2 и 416-2.

Рабочую программу составил Ланцов Владимир Николаевич, профессор



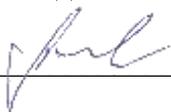
Рецензент

(представитель работодателя)  Генеральный директор ООО "Диаграмма" Протягов И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31 августа 2021 года

Заведующий кафедрой Ланцов В.Н.

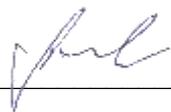


Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.01 информатика и вычислительная техника

Протокол № 1 от 31 августа 2021 года

Председатель комиссии Ланцов В.Н. зав. каф. ВТиСУ



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой  Кузнецов К.В.

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____