

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


« 26 » 2019 г.

А.А.Панфилов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 09.04.01 “Информатика и вычислительная техника”

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
2	4 / 144	18	36	-	90	зачет
Итого	4 / 144	18	36	-	90	зачет

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение методологии искусственного интеллекта; математических моделей, 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.

Достижение названных целей предполагает решение **следующих задач**:

- Теоретическая и практическая подготовка по применению знаний в области ИС;
- Приобретение навыков использования современных компьютерных и информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Интеллектуальные системы относится к базовой части по направлению 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» магистратуры.

Дисциплина основывается на следующих дисциплинах: «Современные проблемы ИВТ», «Вычислительные системы». Дисциплина является основой для изучения последующих дисциплин: «Математические методы теории систем», «Распределенные вычислительные сети и телекоммуникации» и других, а также играет важную роль в выборе тематики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>УК-1</i>	<i>Частичное освоение</i>	Обучающийся должен: ЗНАТЬ: основные методы и модели систем искусственного интеллекта (СИИ). УМЕТЬ: реализовать СИИ на компьютере. ВЛАДЕТЬ: общей теорией СИИ..
<i>ОПК-1</i>	<i>Частичное освоение</i>	Обучающийся должен: ЗНАТЬ: канонические модели. УМЕТЬ: использовать основные положения теории в практической работе по получению оптимальных решений. ВЛАДЕТЬ: программной системой Matlab.
<i>ОПК-2</i>	<i>Частичное освоение</i>	Обучающийся должен: ЗНАТЬ: стандартные алгоритмы и их численную реализацию УМЕТЬ: использовать Matlab в качестве инструмента для исследования и поиска оптимальных решений. ВЛАДЕТЬ: методами оптимизации СИИ.
<i>ПК-3</i>	<i>Частичное освоение</i>	Обучающийся должен: ЗНАТЬ: основные элементы экспертных систем. УМЕТЬ: формировать базу знаний ВЛАДЕТЬ: техникой эксперимента на ЭВМ.
<i>ПК-4</i>	<i>Частичное освоение</i>	Обучающийся должен: ЗНАТЬ: использование принимаемые проектные решения.

		УМЕТЬ: осуществлять постановку эксперимента. ВЛАДЕТЬ: средствами выполнения экспериментов, средствами проверки их корректности и эффективности
--	--	---

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Классификация ИС	2	1	2	2		10	2 / 50	
2	Экспертные системы	2	2-3	2	4		10	4 / 66	
3	Базы знаний	2	4-5	2	4		10	4 / 66	
4	Нейрон и нейронная сеть	2	6-7	2	4		10	4 / 66	Рейтинг-контроль 1
5	Искусственный нейрон и нейронная сеть	2	8-10	2	6		10	6 / 75	
6	Разновидности нейронных сетей	2	11-14	4	8		10	8 / 66	Рейтинг-контроль 2
7	Алгоритмы обучения. Обучение с учителем	2	15-16	2	4		10	4 / 66	
8	Обучение без учителя	2	17	2	2		10	2 / 50	
9	Применение ИС	2	18		2		10	2 / 100	Рейтинг-контроль 3
Всего за <u>2</u> семестр:					18	36	90	36 / 66	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Всего по дисциплине					18	36	90	36 / 66	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Виды интеллектуальных систем

Тема 1 Введение

Содержание темы: Базовые понятия ИИ. Терминология. Философские аспекты проблемы систем ИИ (возможность существования, безопасность, полезность). История развития систем ИИ.

Тема 2 Архитектура и основные составные части систем ИИ

Содержание темы: 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

Содержание темы: 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

Содержание темы: 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

Содержание темы: 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

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

Тема 2 Генетический алгоритм

Содержание темы: Генетический алгоритм.
Автоматический синтез технических решений.

Содержание практических занятий по дисциплине

Изучение материала курса реализуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов. На практических занятиях преподавателем задается одна из тем в области современных интеллектуальных систем и в интерактивной форме со студентами проводится обсуждение данной проблемы. На большинстве практических занятиях преподавателем заранее задается тематика следующих практических занятий. В этом случае студенты готовят сообщение (самостоятельная работа), а на практических занятиях идет групповое интерактивное обсуждение, где преподаватель направляет тематику обсуждения в русло самых передовых технологий на данный момент времени. Каждое практическое занятие чаще всего включает две части, первая имеет форму семинарских занятий, а вторая - форму круглого стола, на котором тема занятия обсуждается в виде дискуссии.

Темы практических занятий:

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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Интеллектуальные системы» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема № 1, раздела 2);*
- *Групповая дискуссия (тема № 1, 2 и 3 практических занятий);*
- *Ролевые игры (тема № 2 практических занятий);*
- *Применение имитационных моделей (тема № 3 практических занятий);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема № 1, 2 и 3 практических занятий).*

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

6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Вопросы рейтинга-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 рейтинга-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 рейтинга-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.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы 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.

6.3 Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Темы для самостоятельной работы:

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 средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Учебник. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информа- ционные системы. М.: Высшая школа. 2003. 431 с.	2003	6	
2. Учебное пособие. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии. М.: МГТУ им. Баумана, 2005, 302 с.	2005	5	
3. Учебник. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. –М.: Финансы и статистика. 2004. 423 с.	2004	4	
Дополнительная литература			
4. Методы искусственного интеллекта / Г. С. Осипов. - Москва: Физматлит. 2011 - 295 с.	2011	-	
5. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в	2012	3	

криптографии / Н. И. Червяков [и др.]. - Москва: Физматлит, 2012. - 279 с.			
6. Учебное пособие. Васильев Д.Н., Чернов В.Г. Интеллектуальные информационные системы. – Владимир, ВлГУ, 2008. 119 с.	2008	10	

7.2. Периодические издания

Доступ по подписке к журналам ассоциации IEEE – <http://www.ieee.org>

7.3. Интернет-ресурсы

Доступ по подписке к электронным версиям журналов ассоциации IEEE – <http://www.ieee.org>

7.4. Электронные средства обучения

Набор слайдов (Интеллектуальные системы / Комплект из 130 слайдов. Составитель В.Н. Ланцов. – Владимир: ВлГУ, 2019).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические занятия проводятся в лаборатории (компьютерном классе) – 416-2.
Используется лицензионное программное обеспечение – система Matlab.

Рабочую программу составил проф. Ланцов Владимир Николаевич

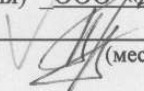
(ФИО, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя) ООО «Диаграмма», г. Владимир, генеральный директор Протягов Илья Вячеславович

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТиСУ

Протокол № 6 от 26.06.2019 года

Заведующий кафедрой Ланцов В.Н.

(ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Информатика и вычислительная техника

Протокол № 2 от 26.06.2019 года

Председатель комиссии Ланцов В.Н.

(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____