

**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 и технологии»**

**направление подготовки / специальность**

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**направленность (профиль) подготовки**

**Информационные системы и технологии**

г. Владимир  
2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «интеллектуальные системы и технологии», является формирование у студентов знаний в области искусственного интеллекта, а также получение навыков проектирования систем искусственного интеллекта и работы с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта, а также освоение основных понятий по формированию базы знаний: логические модели представления знаний, фреймовые модели, основные понятия теории нечетких представления знаний и понятие структуры экспертных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к обязательной части учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знать: ПК-3.1.1. Инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС ПК-3.1.2. Предметную область автоматизации ПК-3.1.3. Основы современных систем управления базами данных ПК-3.1.4. Современные стандарты информационного взаимодействия систем ПК-3.1.5. Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций ПК-3.1.6. Современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) ПК-3.1.7. Отраслевую нормативную техническую документацию ПК-3.1.8. Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности ПК-3.1.9. Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций ПК-3.1.10. Основы налогового законодательства Российской Федерации ПК-3.1.11. Основы управленческого учета ПК-3.1.12. Основы Международных	<b>Знать:</b> Инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС; Предметную область автоматизации, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> Выявлять требования к типовой ИС; Адаптировать бизнес-процессы заказчика к возможностям типовой ИС; Разрабатывать прототипы ИС на базе типовой ИС. <b>Иметь навыки:</b> Сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС; Моделирования бизнес-процессов в типовой ИС;	Тестовые вопросы, Практико-ориентированные задания

	<p>стандартов финансовой отчетности (МСФО) ПК-3.1.13. Основы управления торговлей, поставками и запасами ПК-3.1.14. Современные объектно-ориентированные языки программирования ПК-3.1.15. Языки современных бизнес-приложений ПК-3.1.16. Инструменты и методы проведения аудитов качества ПК-3.2. Уметь: ПК-3.2.1. Выявлять требования к типовой ИС; ПК-3.2.2. Адаптировать бизнес-процессы заказчика к возможностям типовой ИС; ПК-3.2.3. Разрабатывать прототипы ИС на базе типовой ИС; ПК-3.2.4. Разрабатывать код ИС и базы данных ИС ПК-3.2.5. Проводить аудиты качества ПК-3.3. Иметь навыки: ПК-3.3.1. Сбор данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС; ПК-3.3.2. Моделирования бизнес-процессов в типовой ИС; ПК-3.3.3. Кодирования на языках программирования; ПК-3.3.4. Тестирования результатов кодирования</p>		
--	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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 (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки	КП/КР		
1	Введение в предмет	7	1-2	2	4	2	1		8	
2	Поиск на графах	7	3	2	4	2	1		8	Рейтинг-контроль №1
	Классификация	7	4-5	2	4	2	1		8	

3	агентов									
4	Логика	7	6-7	2	4	2	1		8	
5	Теория игр	7	8-9	2	4	2	1		8	Рейтинг-контроль №2
6	Генетическое программирование	7	10-11	2	4	2	1		8	
7	Генетическое программирование	7	12-13	2	4	2	1		8	Рейтинг-контроль №3
8	Логика 1 порядка	7	14-15	2	4	2	1		8	
9	Логика 2 порядка –	7	16-17	2	4	2	1		8	
Всего за 7 семестр:					18	36	18		72	Экзамен, 36
Наличие в дисциплине КП/КР									К П	
Итого по дисциплине					18	36	18		72	Экзамен, 36

**Тематический план  
форма обучения – заочная**

п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
1	Введение в предмет	9	1-2	1	1		1	15	
2	Поиск на графах	9	3	2	1		1	15	
3	Классификация агентов	9	4-5	2	1			15	
4	Логика	9	6-7	1			1	15	
5	Теория игр	9	8-9	1	1		1	15	
6	Генетическое программирование	9	10-11	1	1			15	
7	Генетическое программирование	9	12-13	1	1			15	
8	Логика 1 порядка	9	14-15	1	1			15	
9	Логика 2 порядка –	9	16-17	1	1			15	
Всего за 9 семестр:					10	8		135	Экзамен, 27

Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине			10	8			135	Экзамен, 27

**Тематический план  
форма обучения – заочная ускоренная**

п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
1	Введение в предмет	7	1-2	1	1		1	15	
2	Поиск на графах	7	3	2	1		1	15	
3	Классификация агентов	7	4-5	2	1			15	
4	Логика	7	6-7	1			1	15	
5	Теория игр	7	8-9	1	1		1	15	
6	Генетическое программирование	7	10-11	2	1			14	
7	Генетическое программирование	7	12-13	1	1			14	
8	Логика 1 порядка	7	14-15	2	1			14	
9	Логика 2 порядка –	7	16-17	2	1			14	
Всего за 7 семестр:				14	8			131	Экзамен, 27
Наличие в дисциплине КП/КР									КП
Итого по дисциплине				14	8			131	Экзамен, 27

**Содержание лекционных занятий по дисциплине**

1. Введение.
2. Поиск на графах
3. Классификация агентов
4. Логика
5. Теория игр
6. Генетическое программирование

7. Представление в виде схем- генетическое программирование
8. Логика 1 часть
9. Логика 2 часть

## Содержание лабораторных занятий по дисциплине

1. Линейная регрессия
2. Классификация
3. Кластеризация
4. Многокритериальная классификация.
5. Генетическое программирование

### 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

Перечень вопросов для текущих контрольных мероприятий:

##### Рейтинг-контроль 1

1. Классификация интеллектуальных систем.
2. Поиск на графах (в ширину, в глубину, Дейкстры, A\*).
3. Линейная регрессия (формулы ошибки и обновления для градиентного спуска).
4. Логистическая регрессия (сигмоидная функция, формулы ошибки и обновления для градиентного спуска, регуляризация).
5. Кластеризация (основные формула алгоритма K-means).
6. Теорема Холланда.
7. Понятия схем, популяций, основная схема генетического алгоритма.
8. Генетическое программирование - основные виды терминальных и нетерминальных узлов.
9. Свойства терминальных узлов - замыкание и достаточность.
10. Генетическое программирование с экспрессией генов.

##### Рейтинг-контроль 2

1. Определение интеллектуальных агентов - 4 типа интеллектуальных систем.
2. Универсальный алгоритм поиска на графе.
3. Алгоритм поиска в глубину и связь с универсальным алгоритмом.
4. Алгоритм поиска в ширину и связь с универсальным алгоритмом.
5. Алгоритм Дейкстры и связь с универсальным алгоритмом.
6. Алгоритм A\*. Понятие эвристической функции. Приемлемые эвристические функции.
7. Приемы для нахождения эвристических функций на примере головоломки Ллойда (релаксация, шаблоны).
8. Булева логика. Синтаксис и семантика.
9. Логика первого порядка. Синтаксис и семантика.
10. Правила вывода в булевой логике (modus ponens, and-elimination, etc).

##### Рейтинг-контроль 3

1. Предложения в форме Хорна. Алгоритм PL\_Entails.

2. Алгоритм DPLL\_SAT и возможные эвристики.
3. Правила вывода в логике первого порядка (всеобщности и избавление от квантификатора существования).
4. Алгоритм Unify. Правило импликации через замену.
5. Алгоритм прямого логического вывода.
6. Определение генетических алгоритмов. Основные операции генетических алгоритмов. Общая схема работы.
7. Генетическое программирование. Свойства, которым должно удовлетворять множество функциональных узлов.
8. Виды фитнес-функций. Способы отбора особей.
9. Генетическое программирование с экспрессией генов.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

### Перечень вопросов к экзамену:

1. Определение интеллектуальных агентов - 4 типа интеллектуальных систем.
2. Универсальный алгоритм поиска на графе.
3. Алгоритм поиска в глубину и связь с универсальным алгоритмом.
4. Алгоритм поиска в ширину и связь с универсальным алгоритмом.
5. Алгоритм Дейкстры и связь с универсальным алгоритмом.
6. Алгоритм A\*. Понятие эвристической функции. Приемлемые эвристические функции.
7. Приемы для нахождения эвристических функций на примере головоломки Ллойда (релаксация, шаблоны).
8. Булева логика. Синтаксис и семантика.
9. Логика первого порядка. Синтаксис и семантика.
10. Правила вывода в булевой логике (modus ponens, and-elimination, etc).
11. Предложения в форме Хорна. Алгоритм PL\_Entails.
12. Алгоритм DPLL\_SAT и возможные эвристики.
13. Правила вывода в логике первого порядка (всеобщности и избавление от квантификатора существования).
14. Алгоритм Unify. Правило импликации через замену.
15. Алгоритм прямого логического вывода.
16. Определение генетических алгоритмов. Основные операции генетических алгоритмов. Общая схема работы.
17. Генетическое программирование. Свойства, которым должно удовлетворять множество функциональных узлов.
18. Виды фитнес-функций. Способы отбора особей.
19. Генетическое программирование с экспрессией генов.

## 5.3. Тематика курсового проекта

Основная цель курсового проекта по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии" состоит в освоении средств разработки интеллектуальных программных приложений с помощью рекомендуемой библиотеки ECL.

1. Необходимо построить приложение, позволяющее производить символьную регрессию нелинейных зависимостей вида  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ .
2. Необходимо построить приложение, позволяющее находить решение с минимальным количеством логических элементов для булевой функций вида  $y = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

3. Необходимо построить приложение, позволяющее находить схему с оптимальным количеством элементов для  $n$ -разрядного счетчика на основе D-триггеров.
4. Необходимо построить приложение, позволяющее находить дифференциал для функции  $y = f(x)$ .
5. Для данной конфигурации еды на двумерной плоскости необходимо найти оптимальную стратегию поведения для муравья, представленного в виде конечного автомата.
6. Для данной конфигурации еды на двумерной плоскости необходимо найти оптимальную стратегию поведения для колонии муравьев, имеющих общий фиксированный набор функций.
7. Необходимо реализовать робота, который, находясь в замкнутом пространстве, сможет наощупь обследовать весь периметр стен.
8. Необходимо реализовать робота, который, находясь в замкнутом пространстве, сможет поставить ящик к стене, ближайшей к этому ящику.

Содержанием курсового проекта является разработка программы, выполняющей интеллектуальную обработку информации. При этом используются изучаемые в дисциплине средства: линейная регрессия, которая дает возможность на основе обучающей выборке предсказывать выходные значения для входных комбинаций, отсутствующих в этой выборке, методы для логистической регрессии (классификации) с помощью сигмоидной функции, алгоритмы кластеризации.

### **5.3 Самостоятельная работа обучающегося**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, написании реферата по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях, тестовых заданиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1-4], дополнительная литература [1-3].

1. Логика и задачи планирования.
2. Машинное обучение.
3. Статистика и байесовы сети.
4. Марковские процессы, модели и фильтры Маркова.
5. Обучение с подкреплением.
6. Обработка текстов на естественном языке.
7. Извлечение скрытой информации из данных.
8. Деревья достижимых целей.
9. Экспертные системы на основе правил.
10. Поиск на графах и бесконечных деревьях.
11. Теория игр. Задача MaxMin и алгоритм альфа-бета отсечения.
12. Задачи на ограничения (CSP).
13. Обучение с помощью метода ближайших соседей.
14. Обучение с помощью нейронных сетей.
15. Обучение с помощью генетических алгоритмов и генетического программирования.
16. Обучение на основе SVM.



## 17. Вероятностный вывод.

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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

с	Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
			Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Веселов, О. В. Методы искусственного интеллекта в диагностике : учеб. пособие / О. В. Веселов, П. С. Сабуров ; Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 251 с. ISBN 978-5-9984-0579-2	2015	<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366</a>
2.	2. Введение в разработку программных приложений : лабораторный практикум / Д. В. Шевченко, И. Е. Жигалов, М. И. Озерова ; (ВлГУ), 2016 .— 156 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 154.	2016	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5086/1/01542.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5086/1/01542.pdf</a>
3.	3. Анализ и синтез информационных систем: учебное пособие <u>Макаров Р. И.</u> , <u>Хорошева Е. Р.</u>	2019	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/7569">http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/7569</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1.	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях Л.С. Болотова. - М. : Финансы и статистика, 2012	2012	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html</a>
2.	2. Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011	2011	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/MP EI56.html">http://www.studentlibrary.ru/book/MP EI56.html</a>
3.	Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем: монография/ А. В. Костров; Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с. ISBN 978-5-9984-0203-6	2012	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf</a>

### 6.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

### 6.3. Интернет-ресурсы

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
- [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
- [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
- [library.vlsu.ru](http://library.vlsu.ru) - научная библиотека ВлГУ
- <https://ispi.cdo.vlsu.ru> – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ

- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий: занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе.


- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.

- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Используются электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения университета, обеспечен доступ в Интернет.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10.
- Офисный пакет Microsoft Office 2016.
- MATLAB, Octave.

Рабочую программу составил: к.т.н., доц. каф. ИСПИ Озерова М.И. | 

Рецензент (представитель работодателя) генеральный директор

ООО «Системный подход», г. Владимир к.т.н. А.В. Шориков | 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов | 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии И.Е. Жигалов | 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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 \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины  
**ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

образовательной программы направления подготовки бакалавриата  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*