

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.18 Экспертные системы и базы знаний»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.18 Экспертные системы и базы знаний» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)  
наименование кафедры

протокол № 6 от "07" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой  
программного обеспечения (ОГТИ)  
наименование кафедры

  
подпись

А.С. Попов  
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  
должность

подпись



Подсобляева О.В.  
расшифровка подписи

должность

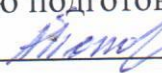
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
код наименование

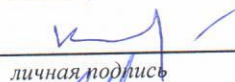
личная подпись



А.С. Попов  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

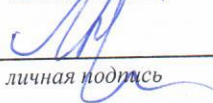
личная подпись



М.В. Камышанова  
расшифровка подписи

Начальник ОИТ

личная подпись



М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи

© Подсобляева О.В., 2024  
© Орский гуманитарно-  
технологический институт (филиал)  
ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины:

Формирование методологической, информационной и организационной основы знаний принципов создания компьютерных моделей технических и вычислительных систем для последующего использования в практической деятельности.

**Задачи:**

- получить представление о современном состоянии и перспективах развития компьютерного моделирования;
- изучить принципы и этапы имитационного моделирования;
- изучить методы построения математических моделей, основы классификации задач математического моделирования и подходы к их решению;
- познакомиться с особенностями моделирования систем массового обслуживания;
- научиться проводить расчёт стохастических сетей;
- овладеть навыками построения имитационных моделей средствами языков программирования;
- освоить приёмы оценки адекватности, устойчивости и точности модели.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Организация электронно-вычислительных машин и систем, Б1.Д.Б.21 Базы данных, Б1.Д.В.8 Конфигурирование и администрирование информационных систем на платформе 1С*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование автоматизированных систем среднего масштаба и сложности	ПК*-2-В-2 Знает основные методы и модели искусственного интеллекта для решения задач проектирования автоматизированных систем ПК*-2-В-3 Проектирует компоненты автоматизированных информационных систем с элементами искусственного интеллекта ПК*-2-В-5 Знает основы моделирования процессов и систем	<b>Знать:</b> - методы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности - инструментальные средства и принципы применяемые для проектирования и контроля принимаемых проектных решений <b>Уметь:</b> - осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности - использовать современные инструменты управления разработкой программного обеспечения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<b>Владеть:</b> - навыками концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности навыками проектирования информационных процессов и систем

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>43,25</b>	<b>43,25</b>
Лекции (Л)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>64,75</b>	<b>64,75</b>
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20
- подготовка к лабораторным занятиям;	22	22
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	2,75	2,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы классических экспертных систем (ЭС)	12	2		2	8
2	Знания. Модели представления знаний	12	2		2	8
3	Структуры и стратегии поиска решения в базе знаний	12	2		2	8
4	Этапы разработки экспертных систем. Выявление знаний от экспертов	12	2		2	8
5	Стохастический подход к описанию неопределённости	14	2		4	8
6	Применение теории нечётких множеств в ЭС	14	2		4	8
7	ЭС на основе искусственных нейронных сетей	14	2		4	8
8	ЭС на основе генетического алгоритма	18	2		4	10
	Итого:	108	16		26	66
	Всего:	108	16		24	68

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Основы классических экспертных систем (ЭС)

Классификация систем искусственного интеллекта; основные понятия ЭС; концептуальные основы решения задач в ЭС; состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС; базовые функции ЭС; преимущества использования ЭС.

### Раздел 2 Знания. Модели представления знаний

Знания и их свойства; классификация знаний; методы извлечения знаний; модели на основе эвристического подхода; продукционная и фреймовая модель; семантическая сеть; модели на основе теоретического подхода.

### Раздел 3 Структуры и стратегии поиска решения в базе знаний

Поиск на графах; поиск в глубину и в ширину; эвристический поиск; индуктивный алгоритм построения дерева решений ID3.

### Раздел 4 Этапы разработки экспертных систем. Выявление знаний от экспертов

Идентификация проблемы; извлечение знаний; концептуализация знаний; формализация знаний; реализация ЭС; тестирование; жизненный цикл ЭС; метод ранжирования; метод попарных сравнений; метод непосредственной оценки; обработка экспертных оценок; групповая экспертная оценка объектов.

### Раздел 5 Стохастический подход к описанию неопределённости

Неопределённости в ЭС и проблемы, порождаемые ими; теория субъективных вероятностей; Байесовское оценивание; теорема Байеса как основа управления неопределённостью; формула Байеса на языке шансов; коэффициент уверенности.

### Раздел 6 Применение теории нечётких множеств в ЭС

Методология нечёткого моделирования; нечёткие отношения; импликация; правила нечётких продукций; прямой и обратный вывод заключений в системах нечётких продукций; нечёткая и лингвистическая переменные; механизм вывода в нечётких ЭС.

### Раздел 7 ЭС на основе искусственных нейронных сетей

Структура и свойства искусственного нейрона; искусственные нейронные сети; методы обучения ИНС; аппарат нечётких нейронных или гибридных сетей; способ реализации ANFIS сети.

### Раздел 8 ЭС на основе генетического алгоритма

Основные понятия генетических алгоритмов; операторы классического генетического алгоритма; кодирование параметров задачи; пример построения адаптивной ЭС на основе генетического алгоритма.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Экспертная система на основе продукционной модели Экспертная система на основе семантической сети	2
2	3	Поиск на графах Эвристический поиск	2
3	3	Построение дерева решений	2
4	4	Проектирование и реализация ЭС	2
5	4,5	Реализация и сравнение методов экспертной оценки Построение ЭС на основе коэффициентов уверенности	2
6	6	Реализация прямого нечёткого вывода Реализация обратного нечёткого вывода	2

7	7	Реализация диагностической ЭС на основе нейросети. Реализация ЭС на основе обучения с учителем	2
8	7	Реализация ЭС на основе самообучения	4
9	8	Создание начальной популяции, реализация оператора мутации Реализация операторов отбора в генетическом алгоритме	4
10	8	Реализация операторов кроссовера в генетическом алгоритме	4
		Итого:	26

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Воронов, А.Е., Технология использования экспертных систем. [Электронный ресурс] / А.Е. Воронов. – М. : Лаборатория Книги, 2011. – 107 с ISBN 978-5-504-00525-6. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=142527](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=142527)

2 Доррер, Г.А., Теория принятия решений: учебное пособие для студентов направления 230100.62 – Информатика и вычислительная техника. [Электронный ресурс] / Г.А. Доррер. – Красноярск : ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», 2013. – 180 с. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=428854](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428854)

### 5.2 Дополнительная литература

1 Коробова, И.Л., Принятие решений в системах, основанных на знаниях: учебное пособие. [Электронный ресурс] / И.Л. Коробова, Г.В. Артемов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 81 с. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277800](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277800)

2 Павлов, С.Н., Системы искусственного интеллекта: учебное пособие. В 2-х частях. [Электронный ресурс] / С.Н. Павлов. – Томск : Эль Контент, 2011. – Ч. 2. - 194 с. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=208939](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208939)

3 Чернышов, В.Н., Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем: учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Из-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2012. – 128 с. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277638](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277638)

4. Малышева, Е.Н. Экспертные системы. Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» : учебное пособие / Е.Н. Малышева. – Кемерово : КемГУКИ, 2010. – 86 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227739>

### 5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация и современные технологии
- 2 Вестник компьютерных и информационных технологий
- 3 Информационные системы и технологии
- 4 Информационные технологии и вычислительные системы
- 5 Мир ПК + DVD
- 6 Программирование

### 5.4 Интернет-ресурсы

**5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

#### 5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](#)
2. Web-технологии – [Web-технологии](#)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](#)

#### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Федеральный образовательный портал – [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. Федеральный российский общеобразовательный портал – [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)
3. Бесплатные библиотеки сети – <http://allbest.ru/libraries.htm>
4. Ежемесячный компьютерный журнал КомпьютерПресс – <http://www.compress.ru>
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>
6. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, <a href="https://libreoffice.org/download/license/">https://libreoffice.org/download/license/</a>
Текстовый редактор	nano	Свободное ПО, является компонентом операционных систем на базе ядра Linux
	Notepad++	Свободное ПО, <a href="https://notepad-plus-plus.org/">https://notepad-plus-plus.org/</a>
	VSCodium	Свободное ПО, <a href="https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE">https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE</a>
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, <a href="https://www.chromium.org/Home/">https://www.chromium.org/Home/</a>
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-

116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.