

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра управления и информатики в технических системах

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.19 Интеллектуальные технологии и представление знаний»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**27.03.03 Системный анализ и управление**

(код и наименование направления подготовки)

**Системный анализ и управление в информационных технологиях**  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.19 Интеллектуальные технологии и представление знаний» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

<u>Кафедра управления и информатики в технических системах</u> <small>наименование кафедры</small>			
протокол № <u>9</u> от <u>28</u> <u>01</u> <u>2021</u> г.			
Заведующий кафедрой			
<u>Кафедра управления</u> <small>наименование кафедры</small>	<u>и</u>	<u>информатики</u> <small>подпись</small>	<u>в технических системах</u> <small>расшифровка подписи</small>
		<u>А.С. Боровский</u>	
Исполнители:			
<u>доцент</u> <small>должность</small>	<u>подпись</u>	<u>Г.Ф. Ахмедьянова</u> <small>расшифровка подписи</small>	
<u>должность</u>	<u>подпись</u>	<u>расшифровка подписи</u>	
СОГЛАСОВАНО:			
Председатель методической комиссии по направлению подготовки			
<u>27.03.03 Системный анализ и управление</u> <small>код наименование</small>	<u>личная подпись</u>	<u>А.С. Боровский</u> <small>расшифровка подписи</small>	
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки			
<u>личная подпись</u>	<u>Н.Н. Бигалиева</u> <small>расшифровка подписи</small>	<u>Н.Н. Бигалиева</u>	
Уполномоченный по качеству от АКИ			
<u>личная подпись</u>	<u>А.М. Черноусова</u> <small>расшифровка подписи</small>	<u>А.М. Черноусова</u>	

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

изучение основ интеллектуальных технологий и методов представления знаний, используемых для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, и повышение интеллектуальной информационной поддержки современного специалиста и руководителя при принятии решений в этих областях.

### Задачи:

- изучить теоретических основы прикладных систем искусственного интеллекта;
- изучить модели представления и методы обработки знаний;
- уметь применять интеллектуальные информационные технологии и модели представления знаний для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.18 Теория информационных систем*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Системное проектирование и реинжиниринг бизнес-процессов, Б1.Д.В.17 Проектирование автоматизированных производств*

## 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
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1-В-1 Знание методов математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук ОПК-1-В-2 Умение анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики ОПК-1-В-3 Владение навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности с применением законов и методов естественных наук и математики	<b>Знать:</b> основы теории в области профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> находить естественно-научную основу явлений с целью их анализа <b>Владеть:</b> методологией аналитической работы в профессиональной области.
ОПК-5 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в	ОПК-5-В-1 Знание основных проблем и перспективные направления развития науки, техники и технологии ОПК-5-В-2 Умение применять методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	<b>Знать:</b> основы системного анализа, основные тенденции развития техники и технологий <b>Уметь:</b> применять методологию поиска,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5-В-3 Владение навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций по научно-исследовательской работе с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	синтеза и правоохранения инноваций <b>Владеть:</b> методологией составления отчетов по научной деятельности.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	<b>109,75</b>	<b>109,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История искусственного интеллекта. Знания и данные	12	2			10
2	Прикладные системы искусственного интеллекта	26	2		4	20
3	Семантические сети. Фреймы и объекты. Нейронные сети.	40	4		6	30
4	Экспертные системы. Архитектура экспертных систем. Технология построения экспертных систем	40	6		4	30
5	Методы приобретения знаний	26	4		2	20
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. История искусственного интеллекта. Знания и данные.** Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Два направления: логическое и нейрокибернетическое. Ранние исследования в 50-60-е годы (Н.Винер, Мак-Каллок, Розенблатт, Саймон, Маккарти, Слэйджл, Сэмюэль, Гелернер, Н.Амосов). Появление первого развитого языка программирования LISP для построения систем ИИ. Появление в конце 60-х годов интегральных (интеллектуальных) роботов и первых экспертных систем. Успехи экспертных систем, застой в нейрокибернетике в 70-е годы. Новый бум нейрокибернетики в начале 80-х годов (Хопфилд). Появление логического программирования и языка PROLOG. Программа создания ЭВМ 5-го поколения. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и России. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенциональные и интенциональные. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов.

**Раздел 2. Прикладные системы искусственного интеллекта.** Прикладные системы ИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы. Их области применения и решаемые ими задачи. Обобщенная структура экспертных систем. Интеллектуальные роботы. Их обобщенная структура. Системы общения на естественном языке и речевой ввод-вывод. Применение ИИ в системах управления производством. Применение ИИ в делопроизводстве и в сети Internet.

**Раздел 3. Семантические сети. Фреймы и объекты. Нейронные сети.** Основные понятия семантических сетей: представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы отношений в семантических сетях. Абстрактные и конкретные сети. Принципы обработки информации в семантических сетях. Связь семантических сетей с логикой 1-го порядка и псевдофизическими логиками. Основные понятия фрейма: слоты, присоединенные процедуры-слуги и процедуры-демоны, наследование свойств. Связь понятия фрейма и объекта в объектно-ориентированном программировании. Сети фреймов. Принципы обработки данных в сети фреймов. Примеры языков инженерии знаний, основанных на фреймах: FRL и KRL. Основные понятия о естественных и искусственных нейронных сетях и нейронах. Нейронная сеть как механизм, обучаемый распознаванию образов или адекватной реакции на входные сигналы (входную информацию). Классификация нейронных сетей. Достоинства и недостатки нейронных сетей как метода представления и обработки знаний.

**Раздел 4. Экспертные системы. Архитектура экспертных систем. Технология построения экспертных систем.** Особенности архитектуры экспертных систем (особенностей методов представления и обработки знаний) от особенностей решаемой задачи. Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие. Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Трудности при создании экспертных систем.

**Раздел 5. Методы приобретения знаний.** Основные понятия методов обучения. Классификация методов обучения по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения – символьные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Сведение задачи приобретения знаний к задаче обобщению. Индукция Милля. Недостатки этого метода. ДСМ-метод. Определение индуктивного вывода. Понятие аналогии. Абстрагирование. Определение вывода по аналогии.

## 4.3 Лабораторные работы

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Прикладные системы искусственного интеллекта	4
2	3	Семантические сети. Фреймы и объекты. Нейронные сети	6
3	4	Экспертные системы. Архитектура экспертных систем. Технология построения экспертных систем	4
4	5	Методы приобретения знаний	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

**1. Пищухин, А. М.** Проектирование экспертных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах / А. М. Пищухин, Г. Ф. Ахмедьянова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1944-3. - 188 с.

**2. Пенькова, Т. Г.** Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157579> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3. Иванова, С. М.** Теория информации. Моделирование интеллектуальных систем : учебное пособие / С. М. Иванова, З. В. Ильиченкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163804>

### 5.2 Дополнительная литература

**1. Ахмедьянова, Г.Ф.** Интеллектуальные технологии и представление знаний [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / Г. Ф. Ахмедьянова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 6 с- Загл. с тит. экрана.

**2. Ясницкий, Л.Н.** Введение в искусственный интеллект [Текст] : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий.- 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 176 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 170-173. - ISBN 978-5-7695-5390-5.

**3. Полищук, М.В.** Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М. В. Полищук, А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2015. — 47 с. — ISBN 978-5-7641-0718-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66396>

**4. Сидоркина, И.Г.** Системы искусственного интеллекта [Текст : учеб. пособие для вузов / И. Г. Сидоркина. - М. : КноРус, 2011. - 245 с. - Глоссарий: с. 239-243. - Библиогр.: с. 244-245. - ISBN 978-5-406-00449-4.

**5. Федотова Е. Л.** Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0376-6. Режим доступа: <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=374014>.

### 5.3 Периодические издания

1. Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
2. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
3. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
4. Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
5. Вычислительные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2016.
6. Математическое моделирование: журнал. - М.: АРСМИ, 2016.
7. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.
8. Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.intuit.ru> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»;

2. <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
3. <http://bigor.bmstu.ru/> – База и Генератор Образовательных Ресурсов, автоматизированная обучающая система БиГОР;
4. <http://www.wolframalpha.com/> - Поисковая научная система;
5. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал.
6. <http://neuronus.com> – портал искусственного интеллекта.
7. <http://www.aiportal.ru> – портал искусственного интеллекта.
8. <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FPBC/> - «Открытое образование», Каталог курсов, Университет ИТМО: «Функциональное программирование: базовый курс».
9. <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FPSC/> - «Открытое образование», Каталог курсов, Университет ИТМО: «Функциональное программирование: специальный курс».
10. [https://openedu.ru/course/mipt/F\\_SHARP/](https://openedu.ru/course/mipt/F_SHARP/) - «Открытое образование», Каталог курсов, МФТИ: «Функциональное программирование на F#».

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

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

- Операционная система Microsoft Windows.
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- Свободное программное обеспечение интеллектуального анализа данных для научных и исследовательских целей TANAGRA. Режим доступа: <http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/tanagra/en/tanagra.html>.
- Аналитическая платформа Deductor Academic. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: <https://basegroup.ru/deductor/download>.
- Свободная (открытая) реализация (среда) языка программирования Prolog SWI-Prolog — Режим доступа: <http://www.swi-prolog.org/download/stable/bin/swipl-w32-764.exe>.
- Simbrain — Бесплатный Java-набор для моделирования нейронных сетей. – Режим доступа: <http://www.simbrain.net/Downloads/Simbrain3.03.zip>.
- FANN — Нейросетевая библиотека, исполняемая в ANSI C. Создает многослойные сети прямого распространения с поддержкой как полносвязных и сетей со структурными связями. Поддерживает выполнение в фиксированной точке для быстрой работы на системах, как IPAQ. – Режим доступа: <http://sourceforge.net/projects/fann/files/fann/2.2.0/FANN-2.2.0-Source.zip/download>.

## 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.

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

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.