

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.10 Интеллектуальные системы и технологии»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*09.03.04 Программная инженерия*

(код и наименование направления подготовки)

*Разработка программно-информационных систем*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Интеллектуальные системы и технологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем  
наименование кафедры

протокол №7 от " 11 " 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

подпись

Д.В. Горбачев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры

должность

подпись

А.М. Семенов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

Д.В. Горбачев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.Н. Морозова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: изучение теоретических основ интеллектуальных систем и технологий, моделей и методов искусственного интеллекта, программных средств, применяемых при разработке компонентов программно-информационных систем в предметной области.

### Задачи:

Основными задачами, решаемыми в процессе освоения дисциплины, являются:

- ознакомление студентов с основными направлениями развития интеллектуальных систем и технологий;
- изучение основ интеллектуального анализа данных;
- изучение моделей и методов ИИ;
- развитие навыков разработки прототипов баз знаний для слабоформализуемых предметных областей;
- развитие способностей разрабатывать компоненты программно-информационных систем с элементами искусственного интеллекта.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Программирование задач дискретной математики, Б1.Д.В.9 Программирование прикладных задач теории вероятностей и математической статистики, Б1.Д.В.11 Исследование операций*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика, ФДТ.2 Машинное обучение*

## 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 использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-3 Знает и применяет основные методы, модели и инструменты искусственного интеллекта для решения задач разработки и исследования программного обеспечения объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - модели и методы ИИ для решения задач разработки и исследования программного обеспечения объектов профессиональной деятельности, <b>Уметь:</b> - применять типовые программные продукты, инструментальные средства разработки и исследования компонентов программного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		обеспечения объектов профессиональной деятельности с элементами искусственного интеллекта <b>Владеть:</b> - навыками использования инструментальных средств для проведения исследований объектов профессиональной деятельности

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>82,5</b>	<b>82,5</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - изучение разделов 1, 4 (частично) курса в системе электронного обучения; - подготовка к рубежному контролю.	<b>169,5</b> +	<b>169,5</b>
<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	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы интеллектуальных систем и технологий	72	10	4	8	50
2	Основы теории нечетких множеств	58	6	4	8	40
3	Основы нейронных сетей и эволюционные алгоритмы	72	10	4	8	50
4	Экспертные системы	50	6	4	8	32
	Итого:	252	32	16	32	172
	Всего:	252	32	16	32	172

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Раздел Теоретические основы интеллектуальных систем и технологий

Введение: краткая история и терминология. Теоретические задачи, решаемые ИСиТ. Области применения ИСиТ. Структура исследований в области ИИ. Основные задачи DM (Data Mining). Алгоритмы машинного обучения (МО). Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Представление знаний. Общий обзор. Продукционная модель. Технологии интеллектуального анализа данных. Задачи классификации и поиска ассоциативных правил.

### 2 Раздел Основы теории нечетких множеств

Основы теории нечетких множеств (ТНМ). Не-факторы. Нечеткие множества и нечеткая логика. Функции принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Нечеткое отношение и способы его задания. Композиционные правила. Алгоритмы нечеткого вывода. Методы построения ФП. Нечеткая кластеризация. Примеры применения ТНМ.

### 3 Раздел Основы нейронных сетей и эволюционные алгоритмы

Нейронные сети. Основные понятия и определения НС. Архитектура НС и правила представления знаний. Алгоритм обучения персептрона. Структуры сетей MLP. Нейронные сети Кохонена, Хопфилда, Хемминга. Алгоритмы обучения. Сверточные НС. Практическое применение НС. Эволюционные вычисления. Генетические алгоритмы (ГА). Основные понятия и определения. Особенности и эффективность ГА. Применение генетических алгоритмов при решении практических задач.

**4 Раздел Экспертные системы** Структура ЭС. Методы приобретения знаний. Экспертное оценивание как процесс измерения. Этапы разработки экспертных систем. Инструментальные средства разработки ЭС. Модели представления знаний. Логический вывод в продукционных ЭС. Неопределенности в экспертных системах. Байесовская стратегия логического вывода. Нечеткие и нейросетевые ЭС. Метод анализа иерархий. Перспективы развития и применения нейронных, нечетких и гибридных систем.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование алгоритма построения деревьев решений (классификация).	4
2	1	Исследование алгоритма поиска ассоциативных правил.	4
3	2	Разработка нечеткой системы и исследование алгоритма Мамдани	4
4	2	Исследование и программная реализация алгоритма нечеткой кластеризации	4
5	3	Исследование нейронных сетей. Программная реализация АОР.	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Задача прогнозирования.	
6	3	Сеть Кохонена. Применение сетей Кохонена для классификации (кластеризации) данных	4
7	4	Исследование и изучение методики разработки экспертной системы на основе продукционной модели представления знаний	4
8	4	Исследование и программная реализация экспертной системы на основе байесовской стратегии логического вывода.	4
		Итого:	32

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Задача коммивояжера. Алгоритм полного перебора, метод ветвей и границ и др.	2
2	1	Методы кластерного анализа. Алгоритм k-means	2
3	2	Нечеткие множества, нечеткие отношения. Программная реализация одного из композиционных правил	2
4	2	Методы построения функций принадлежности	2
5	3	Нейронные сети. Решение практических задач. Алгоритм обучения персептрона и АОРО.. Задача классификации.	2
6	3	Интеллектуальный анализ данных. Нечеткие множества. Нейронные сети. Генетический алгоритм (семинар)	2
7	4	Экспертное оценивание. Расчет групповых оценок мероприятий, приводящих к решению проблемы. Расчет коэффициентов компетентности экспертов.	2
8	4	Принятие решений на основе метода анализа иерархий. Методы сравнения альтернатив.	2
		Итого:	16

#### 4.5 Курсовая работа (6 семестр)

Обобщенная тема курсовой работы «Разработка компонент программно-информационных систем с элементами искусственного интеллекта»

Варианты заданий

№	Тема	Примечание (модели и методы, алгоритмы)
Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Задачи DM в предметной области научных исследований: Классификация, Регрессия, Поиск ассоциативных правил, Кластеризация, Прогнозирование		
1	Интеллектуальная система оценки кредитоспособности физических лиц	Метод деревьев решений Алгоритм МО по выбору студента
2	Интеллектуальная система оценки банковских рисков	Метод деревьев решений Алгоритм МО по выбору студента
3	Интеллектуальная система покупки жилой недвижимости	Нечеткая модель в условиях неопределенности

4	Интеллектуальная система прогнозирования курсов валют, котировок акций и ценных бумаг (с учетом влияния различных факторов)	НС, алгоритм обучения по выбору студента
5	Интеллектуальная система прогнозирования расхода зданиями тепловой и электрической энергии	НС, алгоритм обучения по выбору студента. Прогнозирование нечетких временных рядов
6	Интеллектуальная система прогнозирования результатов голосований	НС, алгоритм обучения по выбору студента
7	Интеллектуальная система-советчик выбора профессии	Нечеткие отношения. Композиционные правила
8	Программно-информационная система (ПИС) поиска ассоциативных правил	Метод решений и алгоритм МО по выбору студента
9	Разработка ПИС решения задачи кластеризации	Метод решений и алгоритм МО по выбору студента
Интеллектуальные системы поддержки принятия решений		
10	Приобретение ПК укомплектованного аппаратными средствами с высокой степенью надежности и невысокой стоимостью	Модель представления знаний по выбору студента
11	Обеспечить МУП комфортабельными и надежными автобусами с невысокой стоимостью	Модель представления знаний по выбору студента
12	Приобретение легкового автомобиля с наименьшими затратами и улучшенными техническими показателями	Модель представления знаний по выбору студента
13	Подбор персонала для повышения производительности труда и формирования сплоченного коллектива	Модель представления знаний по выбору студента
Экспертные системы		
14	Разработка ЭС диагностики неисправности компьютера	Модель представления знаний по выбору студента
15	Разработка ЭС оценки соискателя при приеме на работу	Модель представления знаний по выбору студента
16	Экспертная система по подбору индивидуального тура	Модель представления знаний по выбору студента
17	Экспертная система анализа информационной безопасности предприятия	Модель представления знаний по выбору студента
18	Экспертная система «Принятие решения об увольнении работника»	Модель представления знаний по выбору студента
Эволюционные алгоритмы		
19	Алгоритмы для решения одной из задач: назначения; размещения; задача коммивояжера и др.	

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Семенов, А. М. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника: в 2 ч. / А. М. Семенов, Л. А. Влацкая; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Ч. 1. Оренбург : ОГУ, 2022. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-2936-7.. - № гос. регистрации 0322300791. Режим доступа:

<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2Fs bC8xODAyNjFfMjAyMjEYmjcucGRm>

2. Семенов, А. М. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника: в 2 ч. / А. М. Семенов, Л. А. Влацкая; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Ч. 2. - Оренбург : ОГУ, 2023. . - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство.. - № гос. регистрации 0322304108. Режим доступа:

<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2Fs bC8xOTQ3OTJfMjAyMzA3MjcucGRm>

1.Матвеев,М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2014. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 440-441. - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-279-03279-2. - ISBN 978-5-16-003412-6.

## 5.2 Дополнительная литература

1.Семенов, А. М. Программная реализация моделей и методов искусственного интеллекта в научных исследованиях [Электронный ресурс] : Методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии / А. М. Семенов, Е. Н. Горутько; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 57 с.

2. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-9723-0158-4. Издание на др. носителе [Текст]

3.Семенов, А.М Основы искусственного интеллекта (регистрационный номер 1896 от 05.06.2019) [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. М. Семенов, Р.Г. Соловьева. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 7 с.

4.Чулюков, В. А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: Учеб. пособие для вузов / В.А. Чулюков. - М. : Бином, 2008. - 293 с. : ил.

5. Болодурина, И. П. Основы систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.П. Болодурина, Л.С. Гришина, А.Ю. Жигалов; Оренбургский гос. ун-т. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,35 Мб). – Оренбург: ОГУ, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R): зв., цв.; 12 см. – Системные требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10; 512 Мб; монитор, поддерживающий режим 1024x768; мышь или аналогич. устройство. – Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-2781-3 .. - № гос. регистрации 0322204289. - Режим доступа:

<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2Fs bC8xNjY0NjdfMjAyMjA2MDEucGRm>

6. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли.: пер. с англ.-М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007.-1152 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. "Спектр", 2024
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии", 2024.
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М. :Изд. дом "Инфоавтоматизация", 2024

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/home> - сайт «Управление знаниями».
2. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
3. <https://www.lektorium.tv/mooc2/32247>. «Лекториум», MOOK: «Нейронет: вводный курс».
4. <http://citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.
5. Семенов, А.М. Электронный учебный курс в системе Moodle "Основы искусственного интеллекта." Режим доступа: <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=6106>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». – Режим доступа: [https://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-049.html?UName=74ff8afb0000e038&PWord=74ff8afb](https://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-049.html?UName=74ff8afb0000e038&PWord=74ff8afb).

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
4. Аналитическая платформа Loginom. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: [loginom.ru](http://loginom.ru)
5. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. Режим доступа: <http://machinelearning.ru>

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. [www.citforum.ru/](http://www.citforum.ru/) - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. [www.rsdn.ru](http://www.rsdn.ru) - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

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