Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.7 Методы искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
09.04.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка информационно-телекоммуникационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.7 Методы искусственного интеллекта*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 7 от 24.03.2026 г.

Заведующий кафедрой
программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* А.М. Семенов *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.04.04 Программная инженерия *код наименование* *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С.А. Биктимирова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
личная подпись С.Н. Морозова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Семенов А.М., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: дисциплина «Методы искусственного интеллекта» предназначена для изучения магистрами первого курса, обучающимися по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, и имеет целью овладение современными моделями и методами искусственного интеллекта, технологиями исследования, средствами разработки компонент ИТС на основе современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий.

Задачи: для достижения поставленной цели предусматривается изучение основных аспектов информационно-коммуникационных и интеллектуальных систем и технологий: машинного обучения, методов приобретения, представления и использования знаний в экспертных системах, искусственных нейронных сетей, систем нечеткого вывода, особенностей исследований и разработки ИПО информационно-телекоммуникационных систем на основе современных интеллектуальных технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*

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 самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1-В-1 Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1-В-2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1-В-3 Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	**Знать:** - математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности - методы представления, использования и приобретения знаний **Уметь:** - решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		и профессиональных знаний **Владеть:** - методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2-В-1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-2-В-2 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач ОПК-2-В-3 Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	**Знать:** -современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач **Уметь:** - обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач **Владеть:** - методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**36,5**	**36,5**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- 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 1,2,3 (частично) курса в системе электронного обучения;*	**179,5** +	**179,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Машинное обучение. Нейросетевые технологии в ИС	86	8	2	4	70
2	Нечеткие и гибридные системы	70	6	2	2	60
3	Инженерия знаний. Экспертные системы	60	4	4	2	52
	Итого:	216	18	8	8	182
	Всего:	216	18	8	8	182

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Раздел Машинное обучение. Нейросетевые технологии в ИТС

Определение ИС. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем. Машинное обучение. Методы DM. Модели представления знаний. Нейронные сети. Обучение персептрона. Архитектура нейронных сетей. Представление знаний в НС и подбор обучающих выборок. Обучение без учителя и с учителем. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Сеть Кохонена. Применение сетей с самоорганизацией. Рекуррентные НС. Алгоритмы обучения. Примеры использования НС в ИС. Генетические алгоритмы и их применений.

2 Раздел Нечеткие и гибридные системы

Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Функции принадлежности. Методы построения функций принадлежности. Нечеткие отношения. Композиция нечетких отношений. Алгоритмы нечеткого вывода. Структуры гибридных систем. Нейро-нечеткие сети ANFIS и TSK. Алгоритмы обучения. Примеры практического применения нечетких и гибридных структур.

3 Раздел Инженерия знаний. Экспертные системы

Методы извлечения знаний. Экспертные системы. Архитектура и стадии разработки. Продукционные и гибридные ЭС. Механизмы логического вывода. Экспертные системы на основе байесовской стратегии логического вывода. Нечеткие и нейросетевые ЭС.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка и программная реализация многослойной нейронной сети для решения прикладных задач обработки данных	2
2	1	Сеть Кохонена. Применение сетей Кохонена для классификации (кластеризации) данных	2
3	2	Нечеткое моделирование. Разработка и исследование нечеткой модели предметной области и ее программная реализация	2
4	3	Создания и отладка БЗ экспертных систем. Представление знаний в экспертной системе	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Практикум 1: Нейронные сети. Решение практических задач. Разработка обучающей выборки адаптивной системы нейро–нечеткого вывода для решения задачи прогнозирования	2
2	2	Практикум 2: Нечеткие множества, нечеткие отношения и нечеткий вывод. Методы построения функций принадлежности. Композиционные правила.	2
3	3	Практикум 3: Разработка прототипа экспертной системы	2
4	1-3	Семинар: Рекуррентные сети. Сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда. Гроссберга, ДАП. Сверточные НС. Подбор оптимальной архитектуры. Примеры использования НС. Нечеткие и гибридные системы. ЭС. Применения технологии МАС и когнитивного моделирования в ИС. Перспективы развития систем искусственного интеллекта	2
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа (1 семестр)

Обобщенная тема курсовой работы: «Программная реализация моделей и методов искусственного интеллекта в информационно-телекоммуникационных системах». Курсовая работа выполняется в соответствии с предметной областью исследований магистранта.

№ п/п	Тема	Примечание (модели и методы, алгоритмы)
Машинное обучение. Нейросетевые технологии в ИС		
1	Интеллектуальная система прогнозирования курсов валют, котировок акций и ценных бумаг (с учетом влияния различных факторов)	НС, алгоритм обучения по выбору студента
2	Интеллектуальная система прогнозирования расхода зданиями тепловой или электрической энергии	НС, алгоритм обучения по выбору студента.

3	Интеллектуальная система прогнозирования результатов голосований	НС, алгоритм обучения по выбору студента
4	Интеллектуальная система поддержки принятия решений **(по тематике научных исследований магистранта в выбранной предметной области)**	НС, алгоритм обучения по выбору студента
5	Разработка и программная реализация нейронной сети для решения прикладных задач обработки данных **(по тематике научных исследований магистранта)**	НС, алгоритм обучения по выбору студента
6	Интеллектуальная система распознавания образов	НС, алгоритм обучения по выбору студента
7	Разработка и программная реализация оптимизационных задач на основе ГА **(по тематике научных исследований магистранта)**	Алгоритмы для решения одной из задач: - назначения; размещения; задача коммивояжера; раскроя.
Нечеткие и гибридные системы		
8	Интеллектуальная система прогнозирования нечетких временных рядов **(по тематике научных исследований магистранта)**	Нечеткая система прогнозирования
9	Интеллектуальная система покупки жилой недвижимости	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде
10	Интеллектуальная система-советчик выбора профессии	Нечеткие отношения. Композиционные правила
11	Интеллектуальная система поддержки принятия решений руководителя	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде
12	Интеллектуальная система прогнозирования вероятности дорожно-транспортных происшествий	Нечеткая система прогнозирования
13	Интеллектуальная система покупки подержанных автомобилей	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде
14	Разработка и программная реализация гибридных структур для решения прикладных задач обработки данных **(по тематике научных исследований магистранта)**	Anfis сеть или сеть TSK
Инженерия знаний. Экспертные системы		
15	ЭС диагностики неисправности компьютера	Модель представления знаний (МПЗ) по выбору студента
16	Разработка ЭС оценки соискателя при приеме на работу	МПЗ по выбору студента
17	Экспертная система по подбору индивидуального тура.	МПЗ по выбору студента
18	Экспертная система анализа информационной безопасности предприятия.	МПЗ по выбору студента
19	Экспертная система «Принятие решения об увольнении работника»	МПЗ по выбору студента
20	Разработка ЭС диагностики состояния здоровья	МПЗ по выбору студента
21	Разработка ЭС диагностики состояния автомобиля	МПЗ по выбору студента
22	Разработка и программная реализация гибридных структур для решения прикладных задач обработки данных **(по тематике научных исследований магистранта)**	МПЗ по выбору студента
Машинное обучение. Задачи DM в предметной области научных исследований: классификация, регрессия, поиск ассоциативных правил, кластеризация, прогнозирование		
23	Интеллектуальная система оценки кредитоспособности физических лиц	Алгоритм ID3, C4.5 и др.
24	Интеллектуальная система оценки банковских рисков	Алгоритм ID3, C4.5 и др.

25	Разработка и программная реализация алгоритмов машинного обучения в задачах ДМ для решения прикладных задач обработки данных **(по тематике научных исследований магистранта)**	Алгоритмы и методы машинного обучения по выбору студента

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГИМ, 2014. - 237 с. - Библиогр.: с. 218-221. - Прил.: с. 222-236. - ISBN 978-5-9723-0158-4.

2. 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.

3. Болодурина, И. П. Основы систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб ное 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. - Си стем. 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. реги страции 0322204289. - Режим доступа:
http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/166467_20220601.pdf

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. . Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/55467_20170901.pdf

2. Чулюков, В. А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: Учеб. пособие для вузов / В.А. Чулюков. - М.: Бином, 2008. - 293 с.: ил. 8

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

5.3 Периодические издания

1. Информационные технологии в проектировании и производстве. Москва : Агентство "Роспечать". – 2001-2025. - N 1-4. ЧЗ ПИ 8. ОГУ

2.Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. 84197. - Москва : ИД "Спектр". - 2017. - N 1-6.. - 2018. - N 1-12.. - 2019. - N 1-12.. - 2020. - Т. 17, N 1-12.. - 2021. - Т. 18, N 1-12.. - 2022. - Т. 19, N 1-12.. - 2023. - Т. 20, N 1-12.. - 2024. - Т. 21, N 1-12. ЧЗ ПИ – 54. ОГУ

3.Автоматизация в промышленности: журнал. 81874. - Москва : Агентство "Роспечать". - 2020. - N 1-12.. - 2021. - N 1-12.. - 2022. - N 1-12.. - 2023. - N 1-12.. - 2024. - N 1-12.. - 2025. - N 1-12.. - 2026. - N 1-3. ЧЗ ПИ –24. ОГУ

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/home - сайт «Управление знаниями». Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547
2. https://openedu.ru/ - «Открытое образование». Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547
3. https://www.lektorium.tv/mooc2/32247. «Лекториум», МООК: «Нейронет: вводный курс». Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547
4. Семенов, А.М. Электронный учебный курс в системе Moodl "Основы искусственного ин теллекта." Режим доступа: https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=6106
5. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий». Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547
6. https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)». Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru. Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547
4. Аналитическая платформа Loginom. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: loginom.ru. Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547
5. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. Режим доступа: http://machinelearning.ru . Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий. Список разрешенных сайтов в сети Интернет. http://www.osu.ru/doc/4547

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. 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.