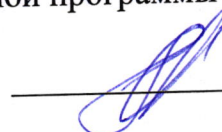


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Осипов Г.С.

22 мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.02 Системы искусственного интеллекта и нейронные сети

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

профиль

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 Системы искусственного интеллекта и нейронные сети составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Программу составил:

Г.С. Осипов, профессор кафедры информатики



Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 Системы искусственного интеллекта и нейронные сети утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 9 от 22 мая 2025 г.

Исполняющий обязанности заведующего кафедрой информатики



Осипов Г.С.

1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины Системы искусственного интеллекта и нейронные сети является формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики и информатики. Опираясь на знания, полученные при изучении курсов высшей математики, программирования и численных методов рассмотреть основы решения прикладных задач математики методами искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Формирование знаний в области искусственного интеллекта (ИИ), систем ИИ, моделей представления знаний;
- Формирование практических навыков применения математического аппарата и систем ИИ для решения интеллектуальных задач
- Формирование навыков владения синтезирования систем, основанных на знаниях для своей предметной области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта и нейронные сети» относится к вариативной части Блока Б1.В.02 (Системы искусственного интеллекта и нейронные сети) программы подготовки студентов по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Пререквизиты дисциплины:

Для освоения данной дисциплины студент должен владеть основными понятиями следующих дисциплин Математический анализ, Алгебра и аналитическая геометрия, Дискретная математика, Методы оптимизации, Структуры данных, Объектно-ориентированное программирование.

Постреквизиты дисциплины:

Освоение данной дисциплины должно подготовить студентов к дальнейшему образованию в области вычислительной техники и систем обработки информации, прохождению технологической практики, ведению научно-исследовательской работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать методы поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь применять методы поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

ПКС-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий	ПКС-1.1 - Знает виды моделей бизнес-процессов, требования к информационной системе, виды архитектур ИС; технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.2 - Умеет разрабатывать модели бизнес-процессов, требования к информационной системе, архитектуру ИС, применять технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.3 – Владеет методами разработки модели бизнес-процессов, требований к информационной системе, архитектур ИС, технологиями программирования, тестирования и внедрения ИС
-------	---	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

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

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
	7	
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	66	66
Лекции (Лек)	30	30
Лабораторные работы (Лаб)	30	30
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (<i>Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами</i>)	5	5
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация экзамен	26	26
Самостоятельная работа:	16	16
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	0	0
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий);	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	4	4
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п. зачет	2	2

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Тема 1. Основы искусственного интеллекта (ИИ).	8	6		6	2	Устный опрос по теме. Проверка домашнего задания.
2.	Тема 2. Классические модели представления знаний		8		8	4	Устный опрос по теме. Проверка домашнего задания.
3.	Тема 3. Основы использования искусственных нейронных сетей в системах ИИ		6		8	4	Устный опрос по теме. Проверка домашнего задания.
4.	Тема 4. Машинное обучение (МО)		10		8	4	Устный опрос по теме. Проверка домашнего задания.
	Экзамен					2	Экзамен
	Итого:	76	30	0	30	16	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Основы искусственного интеллекта (ИИ)

Классификация подходов к проблеме ИИ. Работа со знаниями. Сахалинская область в ТОП-10 регионов России по индексу интеллектуальной зрелости!

Тема 2 Классические модели представления знаний

Продукционные правила, Фреймы., Сценарии, Семантические сети, Формальные модели

Тема 3 Основы использования искусственных нейронных сетей в системах ИИ.

Формальный нейрон (структура и функции, типы функций активации). Топологии искусственных нейронных сетей. Применение

Тема 4 Машинное обучение (МО)

Основные задачи решаемые методами МО. Базовые методы машинного обучения.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

Лабораторное занятие №1 (2 ч.)

Тема. **Основы искусственного интеллекта (ИИ).**

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие формального нейрона и искусственной нейронной сети.
2. Топология сети, однонаправленные и рекуррентные нейронные сети.
3. Системы искусственного интеллекта.
4. Примеры реализации.

Лабораторное занятие №2 (4 ч.)

Тема **Классические модели представления знаний**

Вопросы для обсуждения:

1. Принципы обучения нейронных сетей с учителем.
2. Принципы обучения нейронных сетей без учителя (самообучающиеся сети)
3. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №3 (4 ч.)

Тема. **Основы использования искусственных нейронных сетей в системах ИИ**

Вопросы для обсуждения:

1. Принципы синтеза гибридных (нейро-нечетких) систем
2. Прямой метод вывода заключений в системах нечетких продукций.
3. Обратный метод вывода заключений в системах нечетких продукций.
4. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №4 (4 ч.)

Тема **Машинное обучение (МО)**

Вопросы для обсуждения:

1. Обзор программного обеспечения
2. Особенности реализации.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

№	Название темы	Количество часов
1.	Не предусмотрены	

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Основы искусственного интеллекта (ИИ).	Лекция 1	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.
2.	Тема 2. Классические модели представления знаний	Лекция 2	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.
3.	Тема 3. Основы использования искусственных нейронных сетей в системах ИИ	Лекция 3	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 3	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.
4.	Тема 4. Машинное обучение	Лекция 4	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторное занятие 4	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные варианты индивидуальных заданий

Задания

1. Найдите результаты операций дополнения, инверсии, объединения и пересечения, алгебраических произведения и суммы, дизъюнктивной суммы следующих нечетких бинарных отношений R и S :

$$\left(\begin{array}{c|cccc} R & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ \hline a_1 & 0,4 & 0,6 & 0,0 & 1,0 \\ a_2 & 0,0 & 0,9 & 0,0 & 0,0 \\ a_3 & 0,7 & 0,0 & 0,3 & 0,0 \\ a_4 & 0,0 & 1,0 & 0,0 & 0,8 \end{array} \right); \left(\begin{array}{c|cccc} S & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ \hline a_1 & 0,6 & 0,3 & 0,1 & 0,5 \\ a_2 & 0,2 & 0,8 & 1,0 & 0,0 \\ a_3 & 0,6 & 0,7 & 0,0 & 0,8 \\ a_4 & 0,9 & 1,0 & 0,0 & 0,3 \end{array} \right).$$

2. Определите обычное отношение, ближайшее к следующему нечеткому отношению:

$$\left(\begin{array}{c|ccc} R & b_1 & b_2 & b_3 \\ \hline a_1 & 0,3 & 0,5 & 1,0 \\ a_2 & 0,0 & 1,0 & 0,4 \\ a_3 & 0,8 & 0,2 & 0,0 \end{array} \right)$$

1. Создайте лингвистическую шкалу для переменной «Скорость автомобиля» при условии, что минимальная скорость равна 0 км/ч, а максимальная 120 км/ч. Используйте не менее 4-х термов. Изобразите полученную шкалу.

2. Постройте функцию принадлежности нечеткого множества «высокий мужчина» на универсальном множестве {170, 175, 180, 185, 190, 195}.

Парные экспертные сравнения заданы следующей матрицей:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} (170 & 175 & 180 & 185 & 190 & 195) \end{matrix} \\ \begin{pmatrix} 170 \\ 175 \\ 180 \\ 185 \\ 190 \\ 195 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 & 1/6 & 1/8 & 1/9 \\ 2 & 1 & 1/3 & 1/5 & 1/7 & 1/8 \\ 4 & 3 & 1 & 1/4 & 1/4 & 1/5 \\ 6 & 5 & 4 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 8 & 7 & 4 & 3 & 1 & 1 \\ 9 & 8 & 5 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

Нормализуйте полученное нечеткое множество, постройте графики функций принадлежности.

Форма контроля – *экзамен*

Примерные вопросы к экзамену

1. Системы искусственного интеллекта.
2. Принципы построения и топологии искусственных нейронных сетей.
3. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
4. Использование самообучающихся нейронных сетей.
5. Понятие нечеткого множества и нечеткого числа.
6. Основы принятия решения при нечеткой исходной информации.
7. Синтез нейро-нечетких интеллектуальных систем.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
Коллоквиум	1	3	3	9

Промежуточная аттестация (экзамен)			20	43
Итого за семестр			60	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Боровская Е.В., Давыдова Н.А. — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 128 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст: электронный [сайт]. — URL: [IPR SMART / Основы искусственного интеллекта](#)
2. Орлов, А. И. Искусственный интеллект: нечисловая статистика: учебник / А. И. Орлов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 446 с. — ISBN 978-5-4497-1435-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117028.html>
3. Орлов, А. И. Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных: учебник / А. И. Орлов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 843 с. — ISBN 978-5-4497-1470-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117029.html>

9.2. Дополнительная литература

1. Сырецкий Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления Ч.1. Фазисистемы : лабораторный практикум. В 3 частях / Сырецкий Г.А. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3022-4 (ч. 1), 978-5-7782-3021-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91364.html>
2. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: учебное пособие / Павлов С.Н. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13974.html>
3. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2: учебное пособие / Павлов С.Н. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13975.html>
4. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20734-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558664>.
5. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560754>.

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),

5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление).

9.4.Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (<https://habr.com/>)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (<https://github.com/>)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.n-t.ru>)
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
5. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
6. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
7. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
8. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
9. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
10. Сайт о программировании (<https://metanit.com/>)
11. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
12. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
13. Электронная библиотечная система Юрайт (<http://www.biblio-online.ru>)

10.Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее

устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю);

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).