

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Интеллектуальные системы и технологии**

для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Составитель(и): к.т.н., доцент, Ещенко Р.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 7

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Интеллектуальные системы и технологии**
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	36	курсовые работы 4
самостоятельная работа	72	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	6 5/6			
Неделя	6 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	История развития искусственного интеллекта; представление знаний (продукции, семантические сети; концептуальные графы, фреймы, традиционная логика, логика высказываний, логика предикатов первого порядка, онтологии); методы учета недетерминированности выводов, многозначности и неполноты знаний; нечеткие множества; эволюционные вычисления и генетические алгоритмы; искусственные нейронные сети; экспертные системы.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные, сетевые и информационные технологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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;	
Знать:	
Основные математические, естественно-научные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	
Уметь:	
Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических и профессиональных знаний.	
Владеть:	
Навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими методами, 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;	
Знать:	
Основные методы обработки экспериментальных данных, построения доверительных интервалов и проверки статистических гипотез и планирования научного эксперимента; построения регрессий и проверки их адекватности опытным данным; основные методы анализа временных рядов	
Уметь:	
Реализовывать методы и процедуры обработки данных в виде компьютерных программ; использовать специализированные пакеты прикладных программ для выполнения анализа обработки экспериментальных данных	
Владеть:	
Навыками реализации компьютерных программ, содержащих алгоритмы обработки данных; навыками использования современных пакетов прикладных программ для анализа данных в задачах профессиональной деятельности	
ОПК-7: Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;	
Знать:	
Принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.	
Уметь:	
Разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении профессиональных задач и систем поддержки принятия решений.	
Владеть:	
Навыками построения математических моделей для реализации успешного функционирования информационных систем и систем поддержки принятия решений.	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лабораторные работы						
1.1	История развития искусственного интеллекта. /Лек/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Представление знаний (продукции, семантические сети; концептуальные графы, фреймы, традиционная логика, логика высказываний, логика предикатов первого порядка, онтологии) /Лек/	4	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Игровые методы обучения
1.3	Методы учета недетерминированности выводов, многозначности и неполноты знаний; нечеткие множества /Лек/	4	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Методы группового решения творческих задач
1.4	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы; экспертные системы. /Лек/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Искусственные нейронные сети /Лек/	4	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
1.6	Выбор основных параметров и разработка структуры нейронной сети. /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	2	Диспуты, дискуссии
1.7	Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки (последовательный режим). /Пр/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
1.8	Исследование влияния количества скрытых слоев на качество распознавания образов. /Пр/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
1.9	Исследование влияния количества скрытых слоев на качество распознавания образов. /Пр/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
1.10	Исследование влияния режима обучения на качество распознавания образов. /Пр/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
1.11	Выбор оптимальных параметров нейронной сети (пороговой функции, структуры сети и режима обучения). /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
	Раздел 2. Самостоятельная работа						
2.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Написание курсовой работы /Ср/	4	24	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Работа с литературой /Ср/	4	12	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Контроль знаний						

3.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
-----	---------------------------------	---	----	-------	---------------------------	---	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А. Семенов	Интеллектуальные системы	Оренбург: ОГУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148
Л1.2	Ю.Ю. Громов	Интеллектуальные информационные системы и технологии	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713
Л1.3	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Усков А.А.	Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика	Москва: Горячая линия-Телеком, 2004,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Анисимов В.В., Ещенко Р.А.	Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE».	biblioclub.ru
Э2	Учебная и научная деятельность Анисимова В.В.	sites.google.com/site/anisimovkhv

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
ПО DreamSpark Premium Electronic Software Delivery - Подписка на программное обеспечение компании Microsoft. В подписку входят все продукты Microsoft за исключением Office, контракт 203
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru
--

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в

Аудитория	Назначение	Оснащение
	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
104/2	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23"
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер, система акустическая
424	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электронных устройств регистрации и передачи информации	комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, компьютер преподавателя

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляются учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

Теоретический материал, методические и учебные пособия, задания на курсовую работу, вопросы к экзаменам размещены на сайте «<http://sites.google.com/site/anisimovkhv>».

Занятия по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

В соответствии с учебным планом для слушателей дневного отделения изучение курса «Интеллектуальные информационные системы» предполагает чтение лекций (аудиторно), выполнение установленного комплекса практических работ (аудиторно), а также курсовой работы (КР).

Необходимый и достаточный для успешного выполнения практических работ объем теоретического материала изложен в соответствующих методических указаниях. При выполнении заданий должны соблюдаться все требования, изложенные в означенных методических указаниях. Студент, выполнивший практическую работу, допускается к защите. Защита практической работы проходит в форме собеседования с сопутствующей практической демонстрацией требуемых манипуляций на лабораторном стенде – ПК с соответствующим программным обеспечением.

При выполнении КР студент должен использовать литературные источники по своему усмотрению, в частности, приведенные в списке литературы настоящей программы.

После выполнения КР студент допускается к защите. Защита КР проходит в форме собеседования по вопросам, касающимся особенностей применения исследованных инструментов.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на практических занятиях в соответствии с тематикой работ путем устного опроса, а также при защите КР.

Студент, своевременно сдавший все предусмотренные программой практические работы и защитивший КР допускается к экзамену.

Тема КР: Разработка искусственной нейронной сети.

Вариант задания студенту выдается преподавателем.

Перечень подлежащих разработке вопросов и задач:

1. Разработать программу для распознавания образов на базе искусственной нейронной сети.
2. Исследовать влияние типа функции активации, структуры сети и нормы обучения на качество распознавания образов.
3. Выбрать оптимальные параметры нейронной сети.

Исходные данные в объёме, необходимом для решения поставленных задач:

1. Тип сети - с прямыми связями.
2. Алгоритм обучения сети - с обратным распространением ошибки.
3. Количество эпох (повторов обучения всем эталонным образцам) - 1000.
4. Функция активации: сигмоидальная, гиперболический тангенс, арктангенс.
5. Количество скрытых слоев: 0, 1, 2.
6. Форма обучения: 0.01, 0.05, 0.1.

Пояснительная записка должна включать следующие основные разделы:

Оглавление.

Задание.

Введение.

1. Основные параметры и структура нейронной сети.
 2. Эталонные образы для обучения нейронной сети (внешний вид, входные и выходные вектора).
 3. Контрольные образы для оценки качества распознавания образов (внешний вид, входные и выходные вектора).
 4. Алгоритм обратного распространения ошибки (исходный текст процедуры обучения, параметры обучения).
 5. Оценка влияния типа функции активации на качество распознавания образов (результаты распознавания контрольных примеров и их анализ).
 6. Оценка влияния количества скрытых слоев на качество распознавания образов (результаты распознавания контрольных примеров и их анализ).
 7. Оценка влияния нормы обучения на качество распознавания образов (результаты распознавания контрольных примеров и их анализ).
 8. Выбор оптимальных параметров нейронной сети.
 9. Руководство пользователя программы.
- Список литературы.

Отчет по КР должен соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет результатов КР оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297x210).
 2. Изложение материала в отчете должно быть последовательным и логичным. Отчет состоит из задания на КР, содержания, разделов, выводов и списка литературных источников. В структуру отчета может входить Приложение.
 3. Объем КР работы должен быть – 25-35 страниц.
 4. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1-1,5 интервала, номер шрифта – 12-14 пт Times New Roman.
- Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:
- левое 20 мм.
 - правое 15 мм.
 - верхнее 20 мм.
 - нижнее 25 мм.
5. Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию без пропусков, повторений, литературных добавлений. Первой страницей считается титульный лист, на которой номер страницы не ставится.
 6. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через специальную вставку.
 7. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.
 8. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.
 9. Ссылки на литературный источник в тексте сопровождаются порядковым номером, под которым этот источник включен в список используемой литературы. Перекрестная ссылка заключается в квадратные скобки. Допускаются постраничные сноски с фиксированием источника в нижнем поле листа.
 10. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации»

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.