

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Интеллектуальные системы и технологии
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизированных систем управления
Учебный план	09.04.02_24_00.plx 09.04.02 Информационные системы и технологии
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Челебаев С.В.

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные системы и технологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана:

09.04.02 Информационные системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от 24.04.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Холопов Сергей Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является формирование у студентов представления теоретических основ проектирования интеллектуальных систем, методов и технологий проектирования интеллектуальных систем, формирование у студентов навыков к решению задач инновационных разработок с помощью интеллектуальных технологий.
1.2	Задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- изучение принципов построения систем на основе нечеткой логики;
1.4	- изучение принципов построения мультиагентных систем;
1.5	- изучение нейросетевых технологий интеллектуальных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Программные средства защиты информации
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-2.2. Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием нечеткой логики, мультиагентных систем, нейросетевых технологий

Знать
принципы разработки алгоритмов и программных средств на основе использования нечеткой логики, мультиагентных систем и нейросетевых технологий.

Уметь
разрабатывать алгоритмы решения задачи и программные средства на основе использования нечеткой логики, мультиагентных систем и нейросетевых технологий.

Владеть
навыками использования интеллектуальных информационных технологий для реализации компонентов интеллектуальных систем.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы разработки алгоритмов и программных средств на основе использования нечеткой логики, мультиагентных систем и нейросетевых технологий.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать алгоритмы решения задачи и программные средства на основе использования нечеткой логики, мультиагентных систем и нейросетевых технологий.
3.3	Владеть:
3.3.1	использования интеллектуальных информационных технологий для реализации компонентов интеллектуальных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Системы на основе нечеткой логики					
1.1	Системы на основе нечеткой логики /Тема/	1	0			

1.2	Особенности нечетких систем. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами: равенство множеств, логическая сумма, логическое произведение, отрицание, нормализация, концентрация, растяжение, алгебраическое произведение. Нечеткие и лингвистические переменные. Лингвистические неопределенности и вычисление значений лингвистической переменной. Меры нечеткости множеств. Нечеткие высказывания. Модели систем нечеткой логики: простые системы нечеткой логики, нечеткие системы Такаки-Сугено, системы нечеткой логики с фаззификатором и дефаззификатором. /Лек/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.2	Контрольные вопросы, экзамен
1.3	Изучение систем на основе нечеткой логики /Лаб/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.2	Отчет о лабораторной работе, экзамен
1.4	Операции над нечеткими множествами. Методы фаззификации и дефаззификации. /Пр/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.2	Отчет о практической работе, экзамен
1.5	Системы на основе нечеткой логики /Ср/	1	21	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.2	Контрольные вопросы, экзамен
	Раздел 2. Мультиагентные системы					
2.1	Мультиагентные системы /Тема/	1	0			
2.2	Основы теории агентов и многоагентных систем. Методы кооперации агентов. Архитектура интеллектуальных агентов и многоагентных систем. Языки программирования агентов. Свойства агентов. Коллективное поведение агента. Архитектура взаимодействия агентов. Примеры архитектур агентов. Формализованное определение мультиагентной системы. Классификация мультиагентных систем. Композиционная архитектура мультиагентной системы. Конфликты в мультиагентных системах. Механизмы разрешения конфликтов. Способ распределения задач между агентами. Способ распределения властных полномочий. Способ коммуникации агентов. /Лек/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
2.3	Изучение мультиагентных систем /Лаб/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1	Отчет о лабораторной работе, экзамен
2.4	Изучение языков программирования агентов /Пр/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе, экзамен
2.5	Мультиагентные системы /Ср/	1	21	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
	Раздел 3. Нейросетевые технологии искусственного интеллекта					
3.1	Нейросетевые технологии искусственного интеллекта /Тема/	1	0			

3.2	Алгоритмы обучения с учителем: вероятностное обучение с учителем, метод опорных векторов. Алгоритмы обучения без учителя: метод главных компонент, кластеризация методом k средних. Стохастический градиентный спуск. Построение алгоритма машинного обучения. Проблемы, требующие глубокого обучения: проклятие размерности, регуляризация для достижения локального постоянства и гладкости, обучение многообразий. /Лек/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
3.3	Изучение алгоритмов обучения с учителем /Пр/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Отчет о практической работе, экзамен
3.4	Изучение алгоритмов обучения без учителя /Пр/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Отчет о практической работе, экзамен
3.5	Нейросетевые технологии искусственного интеллекта /Ср/	1	21	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
	Раздел 4. Системы на основе глубоких сетей					
4.1	Системы на основе глубоких сетей /Тема/	1	0			
4.2	Понятие глубокой нейронной сети. Оптимизация в обучении глубоких моделей. Отличие обучения от чистой оптимизации. Проблемы оптимизации нейронных сетей. Основные алгоритмы оптимизации: стохастический градиентный спуск, импульсный метод, метод Нестерова. Стратегии инициализации параметров. Алгоритмы с адаптивной скоростью обучения. Приближенные методы второго порядка. Стратегии оптимизации и метаалгоритмы. /Лек/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
4.3	Изучение глубоких нейронных сетей /Пр/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Отчет о практической работе, экзамен
4.4	Изучение алгоритмов оптимизации глубоких нейронных сетей /Пр/	1	4	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Отчет о практической работе, экзамен
4.5	Системы на основе глубоких сетей /Ср/	1	22	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	1	0			
5.2	Прием экзамена /ИКР/	1	0,35	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Экзамен

5.3	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	44,65	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Экзамен
5.4	Консультация перед экзаменом /Кнс/	1	2	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015, 116 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/47933.html
Л1.2	Пальмов С. В.	Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 195 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75375.html
Л1.3	Пятаева А. В., Раевич К. В.	Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018, 144 с.	978-5-7638-3873-2, http://www.iprbookshop.ru/84358.html
Л1.4	Гриф, М. Г.	Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2021, 72 с.	978-5-7782-4552-5, https://www.iprbookshop.ru/126556.html
Л1.5	Крошили А.В., Крошили С.В.	Интеллектуальные поисковые системы на основе нечеткой логики: учеб. пособие для вузов : Учебное пособие	Рязань: Горячая линия - Телеком, 2023	https://elibr.ru/ebs/download/3861

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Иванов В. М.	Интеллектуальные системы : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 92 с.	978-5-7996-1325-9, http://www.iprbookshop.ru/68243.html
Л2.2	Седов В. А., Седова Н. А.	Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT : учебно-методические указания	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 28 с.	978-5-4486-0186-6, http://www.iprbookshop.ru/71583.html
Л2.3	Круглов В.В., Борисов В.В.	Искусственные нейронные сети. Теория и практика	М.: Горячая линия-Телеком, 2001, 382 с.	5-93517-031-0

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Акимова, О. Ю.	Интеллектуальные системы : практикум	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020, 36 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/106711.html
Л3.2	Корячко В.П., Бакулева М.А., Орешков В.И.	Интеллектуальные системы и нечеткая логика: учебник : Учебник	Рязань: КУРС, 2019	https://elibrsru.ru/ebs/download/2697

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Visual studio community	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	127 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 25 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
2	254 учебно-административный корпус. Учебная аудитория кафедры АСУ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 64 места, 1 проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, маркерная доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Михеев Анатолий Александрович,
руководитель магистерской программы

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна Александровна,
Начальник УРОП

Простая подпись