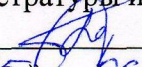


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»


Кафедра автоматизированных систем управления

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
магистратуры и аспирантуры

 О.А. Бодров
« 25 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ

 Холопов С.И.
« 25 » 06 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

Корячко А.В.

« 06 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 «Интеллектуальные системы и технологии»

Направление подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академическая магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик доцент кафедры АСУ



Челебаев С.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

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.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- изучение принципов построения систем на основе нечеткой логики;
- изучение принципов построения мультиагентных систем;
- изучение нейросетевых технологий интеллектуальных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока (Б1.О.12) учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями, полученными в ходе изучения следующих дисциплин предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров: «Интеллектуальные информационные системы и технологии», «Информационные технологии» и «Инструментальные средства информационных систем».

Теоретические знания и практические навыки в области интеллектуальных систем и технологий могут быть использованы при изучении дисциплин «Моделирование информационных процессов», «Системы поддержки принятия решений», а также в процессе выполнения научных исследований и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Знать: принципы разработки алгоритмов и программных средств на основе использования нечеткой логики, мультиагентных систем и нейросетевых технологий.
	ОПК-7.2 Уметь: разрабатывать алгоритмы решения задачи и программные средства на основе использования нечеткой логики, мультиагентных систем и нейросетевых технологий.
	ОПК-7.3 Владеть: навыками использования интеллектуальных информационных технологий для реализации компонентов интеллектуальных систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	50,35
Лекции	16
Лабораторные работы	8
Практические занятия (упражнения)	24
Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	129,65
Самостоятельные занятия	85
Контроль	44,65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	180
Зачетные единицы трудоемкости	5
Контактная работа	50,35

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ (или С)	ЛР	
1	Системы на основе нечеткой логики	36	12	4	4	4	24
2	Мультиагентные системы	36	12	4	4	4	24
3	Нейросетевые технологии искусственного интеллекта	36	12	4	8	-	24
4	Системы на основе глубоких сетей	36	12	4	8	-	24
	Итого	144	48	16	24	8	96
	Контроль (зачет)	36					36
	Всего	180	48	16	24	8	132

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Системы на основе нечеткой логики	Особенности нечетких систем. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами: равенство множеств, логическая сумма, логическое произведение,	4	ОПК-2	Экзамен

		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 Такаги-Сугено, системы нечеткой логики с фаззификатором и дефаззификатором.			
2	Мультиагентные системы	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.	4	ОПК-2	Экзамен
3	Нейросетевые технологии искусственного интеллекта	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.	4	ОПК-2	Экзамен
4	Системы на основе глубоких сетей	Понятие глубокой нейронной сети. Оптимизация в обучении глубоких моделей. Отличие обучения от	4	ОПК-2	Экзамен

	<p>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.</p>			
--	--	--	--	--

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Изучение систем на основе нечеткой логики	1	4	ОПК-2	Экзамен
2	Изучение мультиагентных систем	2	4	ОПК-2	Экзамен

4.3.3 Практические занятия (упражнения)

№ п/п	Тема практических занятий	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Операции над нечеткими множествами	1	2	ОПК-2	Экзамен
2	Методы фаззификации и дефаззификации	1	2	ОПК-2	Экзамен
3	Изучение языков программирования агентов	2	4	ОПК-2	Экзамен
4	Изучение алгоритмов обучения с учителем	3	4	ОПК-2	Экзамен
5	Изучение алгоритмов обучения без учителя	3	4	ОПК-2	Экзамен
6	Изучение глубоких нейронных сетей	4	4	ОПК-2	Экзамен
7	Изучение алгоритмов оптимизации глубоких нейронных сетей	4	4	ОПК-2	Экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по лабораторным работам;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 Системы на основе нечеткой логики [1-8]	24	ОПК-2	ЛР, ПЗ, экзамен
2	Подготовка по разделу 2 Мультиагентные системы [1-5, 9]	24	ОПК-2	ЛР, ПЗ, экзамен
3	Подготовка по разделу 3 Нейросетевые технологии искусственного интеллекта [1-5, 10-15]	24	ОПК-2	ЛР, ПЗ, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 Системы на основе глубоких сетей [1-5, 10-15]	24	ОПК-2	ЛР, ПЗ, экзамен

5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средств приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии».

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература:

1. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кухаренко Б.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пальмов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75375.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пятаева А.В., Раевич К.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84358.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61479.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63850.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Теория и методы разработки управленческих решений. Поддержка принятия решений с элементами нечеткой логики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Лучко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса,

Омский государственный технический университет, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12704.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Лубенцова Е.В. Системы управления с динамическим выбором структуры, нечеткой логикой и нейросетевыми моделями [Электронный ресурс]: монография/ Лубенцова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63133.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Седов В.А. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT [Электронный ресурс]: учебно-методические указания/ Седов В.А., Седова Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71583.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Ивашкин Ю.А. Мультиагентное моделирование в имитационной системе Simplex3 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивашкин Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, Лаборатория Базовых Знаний, 2016.— 359 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89034.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Барский А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 492 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52220.html>.— ЭБС «IPRbooks»

11. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яхьяева Г.Э.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>.— ЭБС «IPRbooks»

12. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горожанина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13. Павлова А.И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлова А.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87110.html>.— ЭБС «IPRbooks»

14. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89426.html>.— ЭБС «IPRbooks»

15. Малышева Е.Н. Экспертные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)»/ Малышева Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2010.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22126.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная литература:

1. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Часть 1. Теория и технология разработки [Электронный ресурс]: монография/ П.М. Клячек [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23834.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые общекультурные компетенции по данной дисциплине.

Успешное освоение дисциплины во многом зависит от самостоятельной работы студента. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и лабораторной работе.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с темами дисциплины Вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных систем;
- получению навыков расчета характеристик информационных систем.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, к лабораторным работам, к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Системы поддержки принятия решений»;
- выполнение практического задания;
- оформление отчета по результатам практических занятий, лабораторных работ, подготовка к экзамену.

Экзамен показывает степень освоения дисциплины обучающимся.

При подготовке к экзамену необходимо тщательно изучить лекционный материал, просмотреть все отчеты по практическим упражнениям и лабораторным работам, чтобы еще раз осмыслить необходимость теории в практических задачах. Целесообразно после изучения (по лекционному материалу и другим информационным источникам) конкретного вопроса из числа контрольных вопросов к экзамену попытаться по памяти записать ответ на бумаге в возможно более развернутом виде. Это способствует развитию зрительной памяти и даст студенту больше уверенности в том, что он усвоил материал. Возникшие в ходе подготовки вопросы, на которые студент не смог найти ответа, необходимо записать и выяснить их на консультации у преподавателя.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.
4. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrty.ru/>.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

8.2. Пакеты программного обеспечения общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).

8.3. Среда программирования Turbo Delphi 2006 Explorer edition (свободно распространяемая версия) URL: <http://www.turboexplorer.com/> Система Turbo Delphi 2006 Explorer edition распространяется под лицензией GPL и доступна как пользователям ОС Linux, так и пользователям MS Windows.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

1. Лекционные занятия:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 254 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 1 компьютер Pentium G 620, маркерная доска, 32 ученических стола, 64 места Экран с ручным приводом – 1 шт. Доска маркерная 120x200 см Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

2. Практические занятия и лабораторные работы:

Специализированный класс персональных ЭВМ (лаборатории 118, 127, 111а). Все компьютеры в классах подключены к локальной сети и имеют выход в «Интернет».

3. Прочее:

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.