

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ»**

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

ЭВМ, системы и сети

(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Исполнитель: д.т.н.проф. Васильев В.И.
Должность Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой: Васильев В.И.
Фамилия И.О.

Уфа 2016

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «*Информатика и вычислительная техника*», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» января 2016 г. № 5.

В соответствии с ФГОС ВО дисциплина «*Информационные технологии моделирования интеллектуальных систем*» является дисциплиной базовой части учебного плана 09.03.01 «*Информатика и вычислительная техника*», профиль «ЭВМ, системы и сети».

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для решения плохоформализованных прикладных задач с использованием современных технологий и методов искусственного интеллекта.

Задачи:

- Сформировать знания об основных понятиях, решаемых задачах и направлениях искусственного интеллекта;
- Сформировать знания об основных методах и технологиях интеллектуальных систем;
- Приобрести навыки практического применения методов искусственного интеллекта и поддерживающих их информационных технологий и инструментальных программных средств на примере решения типовых прикладных задач;
- Сформировать знания о структуре интеллектуальных систем управления и принятия решений и перспективах их применения.

Входные компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, сформировавших данную компетенцию
1	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	Базовый, Четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Математическая логика и теория алгоритмов Теория вероятностей и математическая статистика Моделирование
2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	Базовый, четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Численные методы решения прикладных задач Вычислительная математика
3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять поставку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3	Базовый уровень, третий этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Теория принятия решений
4	Применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности	ПКП-3	Пороговый уровень, первый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, для которой данная компетенция является входной
1	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	Базовый, пятый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-
2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	Базовый, пятый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-
3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3	Базовый уровень, четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-
4	Применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности	ПКП-3	Базовый уровень, первый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	модели представления знаний, принципы и методы построения интеллектуальных систем, методы работы со знаниями	применять методы теории нечеткой логики, нейронных сетей, генетические алгоритмы для решения задач принятия решений в условиях неопределенности	современными пакетами моделирования Matlab, Statistica, Trajan и др. применительно к построению и исследованию систем искусственного

					интеллекта
2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	основные направления и тенденции развития методов искусственного интеллекта, включая современные методы интеллектуального анализа данных	ставить и решать стандартные задачи с использованием различных источников информации, включая электронные информационные ресурсы и библиографические источники	навыками использования электронных информационных ресурсов для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3	методы имитационного моделирования и оценки корректности и эффективности принимаемых проектных решений на основе методов ИИ	обосновать выбор проектного решения в классе интеллектуальных систем и оценить его корректность и эффективность с помощью вычислительных экспериментов	навыками оценки эффективности проектных решений и постановки и проведения вычислительных экспериментов на ЭВМ
4	Применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности	ПКП-3	современные информационные технологии проектирования, моделирования и анализа проектных решений с использованием методов ИИ	применять на практике современные информационные технологии и инструментальные средства проектирования, моделирования и анализа интеллектуальных систем	навыками использования программных комплексов и систем для проектирования, моделирования и анализа интеллектуальных систем

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	6 семестр

Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	3
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) (СРС)	46
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Введение. Искусственный (вычислительный) интеллект. Интеллектуальные системы, основные свойства, решаемые задачи. Классификация интеллектуальных систем	2					2	Р.6.1, № 2, гл. 1 Р.6.2, № 1, гл. 1 Р.6.2, № 4, гл. 1	проблемное обучение
2	Знания, модели представления знаний в интеллектуальных системах (ИС) Логические модели. Семантические сети. Фреймовые модели. Продукционные модели. Базы знаний. Инженерия знаний в ИС	2				4	6	Р.6.1, № 2, гл. 2 Р.6.1, № 3, ч. 1 Р.6.1, № 5, гл. 1 Р.6.2, № 1, гл. 2 Р.6.2, № 3, гл. 2 Р.6.2, № 5, гл. 3	проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение
3	Экспертные системы Архитектура экспертной системы (ЭС). Функции основных подсистем ЭС. Моделирующая подсистема ЭС. Этапы проектирования ЭС. Характерные примеры коммерческих ЭС. ЭС реального времени (динамические ЭС)	2				8	10	Р.6.1, № 3, ч. 3 Р.6.2, № 2, гл. 4 Р.6.2, № 1, гл. 3 Р.6.2, № 4, гл. 4 Р.6.2, № 5	проблемное обучение, обучение на основе опыта
4	Принятие решений в ИС на основе нечеткой логики Понятие о нечеткой логике. Нечеткие множества, функции принадлежности, лингвистические переменные. Операции на нечетких множествах. Нечеткие алгоритмы, механизм нечеткого логического вывода. Метод Максимума-Минимума. Метод центра тяжести. Общая блок-схема нечеткого алгоритма принятия решений. Моделирование систем нечеткой логики в Matlab (Fuzzy Toolbox)	4	4	4		8	20	Р.6.1, № 1, гл. 4 Р.6.1, № 5, гл. 3 Р.6.2, № 1, гл. 4 Р.6.2, № 2, гл. 8 Р.6.2, № 3, гл. 3 Р.6.2, № 7, гл. 11	проблемное обучение, обучение на основе опыта

5	Нейросетевые технологии моделирования Модель нейрона МакКаллока-Питтса. Моделирование логических функций на формальных нейронах. Проблема «Исключающего ИЛИ». Персептрон, алгоритмы обучения. Решение задачи распознавания образов. Нейронные сети на радиально-базисных функциях (РБФ). НС Хопфилда. НС Кохонена. Рекуррентные (динамические) НС. Гибридные (нейро-нечеткие) сети. НС глубокого обучения. Моделирование НС в среде Matlab (Neural Toolbox)	4	4	12		12	32	Р.6.1, № 1, гл. 6,9 Р.6.1, № 4, гл. 3 Р.6.1, № 5, гл. 4 Р.6.2, № 2, гл. 3,4 Р.6.2, № 6, гл. 1-5 Р.6.2, № 7, гл. 3-5,7-10	проблемное обучение, обучение на основе опыта
6	Генетические алгоритмы (ГА) Понятие ГА. Кодирование входных переменных, хромосома, популяция индивидуумов, поколения, генетические операции. Разновидности ГА, преимущества применения. Моделирование ГА в Matlab (GA Toolbox)	2	2	4		10	18	Р.6.1, № 1, гл. 7 Р.6.1, № 5, гл. 6 Р.6.2, № 2, гл. 9 Р.6.2, № 3, гл. 5	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта
7	Многоагентные технологии моделирования ИС Понятие многоагентной системы (МАС). Интеллектуальные агенты. Назначение, область применения МАС. Инструментальные средства автоматизации проектирования МАС. Роевой интеллект, особенности реализации, область применения. Моделирование МАС	2					2	Р.6.1, № 2, гл. 4,5 Р.6.1, № 5, гл. 1 Р.6.2, № 3, гл. 5	проблемное обучение, обучение на основе опыта
8	Перспективы развития интеллектуальных систем Искусственный разум. Настоящее и будущее в области информационных технологий моделирования. Эмоциональные вычисления. Технологическая сингулярность (Р. Курцвейл)	2			3	4	9	Р.6.1, № 1, гл. 1 Р.6.1, № 4, гл. 6 Р.6.2, № 3, гл. 6	проблемное обучение, обучение на основе опыта

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 10% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Алгоритмы принятия решений на основе нечеткой логики	4
2	5	Решение задачи распознавания образов с помощью нейронных сетей	4
3	5	Радиально-базисные нейронные сети	4
4	5	Самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена	4
5	6	Применение генетического алгоритма для решения задачи размещения элементов	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Нечеткие множества. Операции на нечетких множествах	2
2	4	Нечеткие алгоритмы принятия решений	2
3	5	Моделирование логических функций на формальных нейронах	2
4	5	Решение задач распознавания образов и идентификации с помощью нейронных сетей	2
5	6	Решение задач оптимизации с помощью генетических алгоритмов	2

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта / Пер. с польск. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 520 с.
2. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту. – М.: ЛИБРОКОМ, 2014. – 272 с.
3. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие для вузов. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 432 с.
4. Ясницкий, Л. Н. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий .— Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2012 .— 197 с. — (Элективный курс) .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-9963-1481-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8775>..
5. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления: Теория и практика: учеб. пособие для вузов. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс] : конспект лекций / Д. В. Смолин .— 2-е изд., перераб. — Москва : Физматлит, 2007 .— 264 с. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-9221-0862-1 .— <URL:<http://e.lanbook.com/>>..
2. Васильев В.И. Искусственный интеллект: история в лицах. – Уфа: УГАТУ, 2015. – 112 с.
3. Советов Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – М.: Академия, 2013. – 320 с.
4. Попов Д.В., Ризванов Д.А. Системы искусственного интеллекта. Эвристический поиск и инженерия знаний: учеб. пособие для вузов. – Уфа: УГАТУ, 2012. – 117 с.
5. Леденева Т.М., Подвальный С.Л., Васильев В.И. Системы искусственного интеллекта и принятия решений: учеб. пособие для вузов. – Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Воронеж. гос. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2005. – 206 с.
6. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2006 – 1104 с.
7. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер. с польск. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице

Таблица

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями и
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого ПК, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
3.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer http://www.springerlink.com	1900 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
5.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой

				России (далее ГПНТБ России)
6.	СПС «Консультант Плюс»	2007691	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор 1392/0403-14 от 10.12.2014
7.	СПС «Гарант»	6139026	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	ООО «Гарант-Регион», договор № 291/0107-14 от 25.04.2014

6.4. Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия проводятся как в традиционной форме (т.е. в виде занятий, на которых решаются задачи и примеры из рассматриваемой предметной области), так и в форме семинаров, где обсуждаются и закрепляются базовые понятия, терминология, нормативные документы, постановки задач и методы их решения, рассмотренные преподавателем концептуально в лекционном курсе.

Особое внимание в ходе практических занятий уделяется постановке и решению с помощью методов ИИ плохоформализованных задач, относящихся к различным прикладным областям в сфере обработки информации и управления. Это такие задачи, как: принятие решений на основе нечеткого логического вывода и нечеткое управление (раздел 3); решение задачи распознавания образов, идентификация динамических объектов и прогнозирование временных рядов с помощью НС (раздел 4), решение задач оптимизации с помощью ГА (раздел 5). Делается акцент на необходимость применения для этих целей инструментальных средств ИИ, в том числе средств имеющих в составе универсальной среды моделирования Matlab.

6.5 Методические указания к лабораторным работам

Методические указания к лабораторным работам даны в электронном виде (см. Приложение к рабочей программе).

7. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии, а также интерактивные формы проведения практических занятий в виде анализа конкретных ситуаций.

При реализации ОПОП дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуется.

8. Методические указания по освоению дисциплины

Формы работы студентов: лекционные задания, практические занятия, написание рефератов, решение кейс-задач.

Дисциплина «Информационные технологии моделирования интеллектуальных систем» разбита на ряд отделов (модулей), представляющих собой логически завершенные части курса и являющихся теми комплексами знаний и умений, которые подлежат контролю.

Для оценки степени усвоения дисциплины рекомендуется проведение типовое задание и тестирование студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для контрольных работ и тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала (см. раздел 5 настоящей рабочей программы).

В качестве организованной самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать написания ими рефератов по выбранной тематике (см. раздел 5 рабочей программы). При написа-

нии реферата студент должен, в соответствии с требованиями к оформлению работ, сформулировать проблему, показать ее актуальность, поставить цель и задачи исследования, сделать самостоятельный вывод о состоянии и путях решения данной проблемы.

9 . Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации: 5-301, 5-314, 5-317.

Перечень лабораторий современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП с учетом направленности подготовки:

- 5-304 – компьютерный класс;
- 5-317 – компьютерный класс.

Вычислительное и телекоммуникационное оборудование и программные средства, необходимых для реализации ОПОП и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности:

- компьютерная техника:
 - Intel Core i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Seagate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb; серверы: CPU Intel Xenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s Seagate Constellation CS 3,5” 7200rpm 64 Mb Crucia <CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11;
- программное обеспечение:
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (лицензии 13C8-140128-132040, 500 users).
 - Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (АН99-VCUN-TPPJ-6k3L, 415 рабочих станций).
 - Matlab 7.0 (лицензионное ПО, использование в учебном процессе на правах регистрации).

10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

При обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечивается возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения и пункты питания и другие, необходимые для жизнедеятельности помещения, оборудованные пандусами, лифтами и иными средствами, облегчающими процесс передвижения. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению предусматривается возможность доступа к зданию с собакой-поводырем.

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование

Направленность подготовки (программа): ЭВМ, системы и сети
наименование

Дисциплина: Информационные технологии моделирования интеллектуальных систем

Учебный год 20 /20

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры ВТиЗИ
наименование кафедры

протокол № _____ от "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ В.И. Васильев
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

профессор каф. ВТиЗИ _____ В.И. Васильев
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедройⁱ
ВТиЗИ _____ д.т.н., проф. Васильев В.И.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Председатель НМС по УГСН 090000 «Информатика и вычислительная техника»

протокол № _____ от "___" _____ 2016 г.

_____ д.т.н., проф. Фрид А.И.
личная подпись расшифровка подписи

Библиотека _____
личная подпись расшифровка подписи дата

Декан факультета ИРТ _____ д.т.н., проф. Юсупова Н.И.
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПБС и внесена в электронную базу данных

Начальник _____ Гарипова Г.Т.
личная подпись расшифровка подписи дата
