

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

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»  
Директор ИМиА

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_/ Бодров О.А.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_/ Корячко А.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ Овечкин Г.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_/ Пылькин А.Н.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.06 «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

Направление подготовки  
09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки  
Разработка программно-информационных систем

Уровень подготовки  
магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 932.

Разработчик:  
доц. каф. ВПМ

\_\_\_\_\_ Цуканова Н.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВПМ

«11» июня 2020 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ВПМ  
д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ Овечкин Г.В.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

**Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта»** является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у будущих специалистов теоретических знаний в области систем искусственного интеллекта, компетенций, предусмотренных ФГОС, а также получение практических навыков в разработке программных средств, решающих интеллектуальные задачи, как на традиционных языках программирования, так и на языках систем искусственного интеллекта, таких как Пролог, Лисп, OWL.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1. получение знаний в области систем искусственного интеллекта, знакомство с различными научными направлениями в этой области; формирование представления о структуре обобщенной схемы интеллектуальной системы;

2. изучение различных моделей представления знаний и связанных с ними способов и алгоритмов вывода, лежащих в основе работы машины вывода;

3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по решению интеллектуальных задач на языках искусственного интеллекта Пролог, Лисп и OWL.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Данная дисциплина (модуль) относится к обязательной части блока № 1 (Б1.О.06). Дисциплина (модуль) изучается по очной форме обучения на 1 курсе во 2-ом семестре, базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дискретная математика», «Алгоритмы и структуры данных», «Информатика и программирование», «Логическое программирование», «Функциональное программирование». Полученные знания используются при изучении в магистратуре дисциплины «Программное управление в гибридных системах», «Искусственные нейронные сети», «Интеллектуальное программное обеспечение специального назначения», в научно-исследовательской работе, в дипломном проектировании.

*Пререквизиты дисциплины.* До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

**Знать:** основные понятия и операции исчисления высказываний и исчисления предикатов, управляющие конструкции и структуры данных в программировании, такие категории как объект, сущность, отношение, свойства или атрибуты.

*Постреквизиты дисциплины.* В результате изучения учебной дисциплины студенты должны хорошо усвоить (*Знать*) следующие понятия:

- предметная и проблемная область;
- направления исследований в области искусственного интеллекта;
- бионический подход и информационный;
- обобщенная схема интеллектуальной системы; назначение и функции каждого блока системы;
- модели представления знаний о предметной области; представление сущностей, представление отношений;
- алгоритмы работы машины вывода при различных моделях представления знаний;
- программирование задач искусственного интеллекта.

*Уметь:*

- проводить анализ предметной области и выбирать модель представлений знаний;
- работать в программных средах функционального, логического и объектно-ориентированного программирования;
- организовать данные в соответствующие структуры;
- анализировать программу с целью повышения ее эффективности;
- выявлять ошибки и устранять их.

Владеть:

- современными методами решения задач искусственного интеллекта;
- методами и приемами анализа и структурирования сложных программ.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

#### Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: _____				
Тип задач профессиональной деятельности: <u>проектный</u>				
Формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта; технико-экономическое обоснование проектных решений и составление технического задания на разработку программного продукта; проектирование программно-аппаратных средств в соответствии с техническим заданием; применение современных инструментальных средств при разра-	Прикладные информационные процессы  Информационные технологии  Программное обеспечение	ОПК-2. Способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе, с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач  ОПК-3. Способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать,	ИД-1 <sub>опк-2</sub> . Знать: современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач; ИД-2 <sub>опк-2</sub> . Уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ИД-3 <sub>опк-2</sub> . Владеть: иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач  ИД-1 <sub>опк-3</sub> . Знать: различные технологии разработки программного обеспечения ИД-2 <sub>опк-3</sub> . Уметь: использовать формальные методы моделирования и	06.028 Системный программист 06.022 Системный аналитик 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.001 Программист

<p>ботке программного обеспечения; документирование компонентов информационной системы на всех стадиях жизненного цикла</p>		<p>оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p> <p>ОПК-7. Способность применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>конструирования ПО. ИД-3<sub>опк-3</sub>. Владеть: навыками работы с компьютером и программными средами</p> <p>ИД-1<sub>опк-7</sub>. Знать: основные методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> <p>ИД-2<sub>опк-7</sub>. Уметь: применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> <p>ИД-3<sub>опк-7</sub>. Владеть: методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p>	
---	--	--	--	--

#### 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 единиц (ЗЕ), 180 часов.

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего часов</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:</b>	<b>180</b>
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	50,35
В том числе:	
Лекции	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
Практические занятия (ПЗ)	16
Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Консультация	2
2. Самостоятельная работа (СР)	103
3. Курсовой проект	-
4. Контроль	26,65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>

**4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса с учетом специфики квалификации магистров: лекции, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельную работу, творческие проекты и др.

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем						Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
			Всего	Лекции	ПЗ	ЛР	ИКР	Конс.		
<b>Семестр 2</b>										
1.	Основные направления исследований в области систем искусственного интеллекта (СИИ).	9	1	1					8	
2.	Бионический подход. Теория нейронных сетей. Генетические алгоритмы.	16	6	2	2	2			10	
3.	Программы решения интеллектуальных задач.	10							10	
4.	Системы, основанные на знаниях. Интеллектуальное программирование. Языки для искусственного интеллекта.	12	2	1		1			10	
5.	Структура систем искусственного интеллекта (обобщен-	15	5	1	2	2			10	

	ная схема).									
6.	Экспертные системы(ЭС). Представление знаний. Представление знаний с помощью системы продукций.	15	5	2	2	1			10	
7.	Представление знаний с помощью логики предикатов Логические модели.	18	8	2	2	4			10	
8.	Представление знаний семантическими сетями (СС) и вывод на СС. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.	12	2	2					10	
9.	Представление и использование нечетких знаний.	16	6	2	2	2			10	
10.	Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение.	18	8	2	2	4			10	
11.	Представление данных и знаний в Интернете. Онтологии и онтологические системы.	10	5	1	4				5	
12.	Экзамен	29	2,35				0,35	2		26,65
13.	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>50,35</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,35</b>	<b>2</b>	<b>103</b>	<b>26,65</b>

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
			Всего	Лекции	Лаб.раб.	Упражнения	Самост.раб.			
							Самос.зан	Экзамены и конс.	Конс в семестре.	
1	2	3	4	5	7	8	9	10		
1.	Основные направления исследований в области систем искусственного интеллекта (СИИ).	9	3	1				4	2,5	
2.	Бионический подход. Теория нейронных сетей. Генетические алгоритмы.	16	6	2	2	2		7	4	2
3.	Программы решения интеллектуальных задач.	7	1					7	2	
4.	Системы, основанные на знаниях.	9	3	1	1			7	4	

	Интеллектуальное программирование. Языки для искусственного интеллекта.								
5.	Структура систем искусственного интеллекта (обобщенная схема).	12	6	1	2	2	7	4	
6.	Экспертные системы(ЭС). Представление знаний. Представление знаний с помощью системы продукций.	10	2	2	1	2	9	4	
7.	Представление знаний с помощью логики предикатов Логические модели.	14	6	2	4	2	9	4	
8.	Представление знаний семантическими сетями (СС) и вывод на СС. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.	12	4	2			9	4	2
9.	Представление и использование нечетких знаний.	18	8	2	2	2	9	4	
10.	Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение.	10	4	2	4	2	9	4	
11.	Представление данных и знаний в Интернете. Онтологии и онтологические системы.	22	10	1		4	8,5	4	
	Всего:	180	48	16	16	16	85,5	40,5	6

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные направления исследований в области систем искусственного интеллекта (СИИ).	1	ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	реферат, экзамен
2	Бионический подход. Теория нейронных сетей. Генетические алгоритмы. Эволюционное программирование. Мягкие вычисления	2	ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	Защита лабор.раб., экзамен
3	Программы решения интеллектуальных задач.		ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	экзамен
4	Системы, основанные на знаниях. Интеллектуальное программирование. Языки для искусственного интеллекта.	1	ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	тестирование, экзамен
5	Структура систем искусственного интеллекта (обобщенная схема). Базы данных и базы знаний	1	ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	тестирование, экзамен
6	Экспертные системы(ЭС). Представление знаний. Представление знаний с помощью системы продукций.	2	ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	экзамен
7	Представление знаний с помощью логики предикатов Логические модели.	2	ОПК-2, ОПК-7, ОПК-3,	Тестирование, экзамен



8	Представление знаний семантическими сетями (СС) и вывод на СС. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.	2	ОПК-2, ОПК-7	ОПК-3,	реферат, экзамен
9	Представление и использование нечетких знаний.	2	ОПК-2, ОПК-7	ОПК-3,	решение задач, экзамен
10	Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение.	2	ОПК-2, ОПК-7	ОПК-3,	защита лаборатор. работ, экзамен
11	Представление данных и знаний в Интернете. Онтологии и онтологические системы.	1	ОПК-2, ОПК-7	ОПК-3,	реферат, экзамен
12	Организация самостоятельной работы студентов в вузе. Рекомендации по самостоятельной работе обучающихся		ОПК-2, ОПК-7	ОПК-3,	экзамен
	Всего:	16			

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Методы поиска. Поиск в глубину и поиск в ширину.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
2	Эвристические методы поиска. Оценочная функция	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
3	Продукционные системы. Прямая и обратная цепочка рассуждений. Алгоритмы. Разработка экспертной системы на Прологе	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
4	Машинное обучение. Задача классификации. Обучение нейронной сети.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
5	Машинное обучение. Задача кластеризации. Сети и карты Кохонена.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
6	Машинное обучение. Задача кластеризации. Сети и карты Кохонена. Метод k-means	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
7	Генетический алгоритм в задаче поиска глобального максимума многоэкстремальной функции	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
8	Разработка онтологии предметной области в редакторе Protégé 4.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Защита ЛР, экзамен
	Всего:	16		

#### 4.3.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Исчисление высказываний как формаль-	1	ОПК-2, ОПК-3,	расчетное зада-

	ная система		ОПК-7	ние, экзамен
2	Исчисление предикатов как формальная система	1	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
3	Преобразование логических формул к множеству предложений (дизъюнктов)	1	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
4	Принцип резолюции. Стратегии управления в методе резолюции.	1	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
5	Нечеткие множества. Операции с нечеткими множествами.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
6	Нечеткие отношения. Операции с нечеткими отношениями.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
7	Принцип обобщения. Нечеткие числа и операции с ними.	1	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
8	Лингвистические переменные. Операции с лингвистическими переменными.	1	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
9	Нечеткий вывод. Правило вывода Заде.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
10	Обобщенное правило вывода Заде. Представление нечетких правил в виде нечетких отношений.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
11	Нечеткий вывод на основе правил, содержащих лингвистические переменные.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	расчетное задание, экзамен
	Всего:	16		

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Основные направления исследований в области систем искусственного интеллекта (СИИ).	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
2.	Бионический подход. Теория нейронных сетей. Генетические алгоритмы.	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
3.	Программы решения интеллектуальных задач.	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
4.	Системы, основанные на знаниях. Интеллектуальное программирование. Языки для искусственного интеллекта.	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
5.	Структура систем искусственного интеллекта (обобщенная схема).	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
6.	Экспертные системы(ЭС). Представление знаний. Представление знаний с помощью системы продукций.	9	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
7.	Представление знаний с помощью логики предикатов Логические модели.	9	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
8.	Представление знаний семантическими сетями (СС) и вывод на СС. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.	9	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
9.	Представление и использование нечетких	9	ОПК-2, ОПК-3,	экзамен

	знаний.		ОПК-7	
10.	Приобретение знаний. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение.	9	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
11.	Представление данных и знаний в Интернете. Онтологии и онтологические системы.	8,5	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	экзамен
	Всего:	85,5		

### Методические указания по проведению лабораторных работ

Лабораторные работы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» имеют своей целью изучение методов и приемов моделирования и анализа интеллектуальной деятельности человека

В результате выполнения предусмотренного лабораторного практикума студенты должны уметь:

- проводить анализ предметной области и выбирать модель представлений знаний ;
- работать в программных средах функционального, логического и объектно-ориентированного программирования;
- организовать данные в соответствующие структуры;
- анализировать программу с целью повышения ее эффективности;
- выявлять ошибки и устранять их.

Владеть:

- современными методами решения задач искусственного интеллекта;
- методами и приемами анализа и структурирования сложных программ.

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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 практического использования полученных знаний при моделировании и анализе различных функциональных узлов каналов передачи данных, расчете их основных характеристик.

*Самостоятельная работа обучающихся по данному курсу заключается:*

- при подготовке к лекциям и практическим занятиям в изучении и доработке конспекта лекции и практического занятия с применением учебно-методической литературы, в решении заданных и подборе дополнительных примеров к теоретическим положениям курса по данной теме;
- при подготовке к лабораторным работам в разработке, отладке и выполнении программного проекта своего варианта задания по данной теме, подготовке отчета и подготовке к защите лабораторного задания;
- в самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем курса с применением рекомендуемой учебно-методической литературы;
- при подготовке к зачету и экзамену в изучении, осмыслении и повторении пройденного теоретического материала и выполненных практических заданий с применением конспекта лекций и учебно-методической литературы.

**Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине:**

1. Учебно-методическая литература [1 – 12].

2. Электронные учебники, учебные пособия и учебно-методическое обеспечение по данной дисциплине в учебных классах кафедры в папке //FS/Work/Docs/МО\_дисциплин\_кафедры.

### **Образовательные технологии**

В ходе реализации дисциплины используются следующие виды образовательных технологий:

- лекционные занятия;
- проблемное обучение;
- мультимедийные технологии;
- дистанционное тестирование с использованием внутривузовской системы «Академия».

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах – 50%.

### **6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведены в Приложении 1 к рабочей программе (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»).**

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### **7.1. Основная учебная литература**

1. Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А. Теория и практика логического программирования на языке VisualProlog 7. Учебное пособие для вузов. – М.:Горячая линия – Телеком, 2011. – 232с.:ил (61 экз.).
2. М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс]/ М. Тим Джонс— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 310 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63950.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Цуканова Н.И. Онтологическая модель представления и организации знаний. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 272 с.:ил (20 экз.).
4. Цуканова Н.И., Майков К.А. Технология разработки экспертных систем на языке Visual Prolog 7.5: учеб.пособие / Н.И. Цуканова, К.А. Майков. – М.: КУРС, 2017.-256 с (50 экз.).
5. Системы искусственного интеллекта: Методические указания/ Рязан. Гос. Радиотехн. акад.: сост. Н.И.Цуканова. Рязань, 2004. 48 с (78 экз.).
6. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.:Издательский центр «Академия», 2005. – 176с (11 экз.).
7. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13974.html>.— ЭБС «IPRbooks».
8. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 194 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13975.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.:Финансы и статистика, 2004. – 424 с.:ил (2 экз.).
10. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта: Учеб.пособие для вузов. - М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 352 с (1 экз).

11. Гаврилова Т.С., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. - СПб:Питер,2000. - 384с (3 экз.).
12. Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А. Нейронные сети и генетические алгоритмы: метод. указ. к лаб. работам 1,2/ Н.И.Цуканова, Т.А.Дмитриева; РГРТУ - Рязань, 2011. – 32с. (79 экз.)

## 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Сотник С.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73716.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Каширин И.Ю. Проектирование систем искусственного интеллекта.: Учеб. пособие, РГРТА, 2000. - 48 с (61 экз.).
3. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Бессмертный И.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66485.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сысоев Д.В., Курипта О.В., Проскурин Д.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30835.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Рубашкин В.Ш. Представление и анализ смысла в интеллектуальных информационных системах. - М.: Наука, 1989. - 192с (3 экз.).
6. Джеймс Баррат Последнее изобретение человечества [Электронный ресурс]: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens/ Джеймс Баррат— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, Альпина нон-фикшн, 2016.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48580.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Потапов А.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 218 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68201.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Левин Р., Дранг Д., Эделсон Б. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и ЭС с иллюстрацией на Бэйсике. – М.: Финансы и статистика , 1990 г. – 240с (17 экз.)
9. Сойер Б., Фостер Д.Л. Программирование ЭС на Паскале. – М.: Финансы и статистика, 1990 – 190с (12 экз.)
10. Лорьер Ж. – Л. Системы искусственного интеллекта. – М.: Мир,1991 – 568 с (13 экз.).
11. Неделько В.М. Основы статистических методов машинного обучения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Неделько В.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45418.html>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Кудинов Ю.И. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55089.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Цуканова Н.И. Представление и использование знаний в языке ARITY PROLOG.-Метод. указ. к лабораторным работам 1-5.-Рязань:РГРТА, 1995.-80с (1 экз.), (<http://weblib.rttu/ebs>)
14. Цуканова Н.И. Структуры данных в языке Пролог-Метод. указ. к лабораторным работам 6-9.-Рязань: РГРТА, 1996.-80с (1 экз.), (<http://weblib.rttu/ebs>)
15. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики [Электронный ресурс]: монография/ Дьяконов В.П., Круглов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 454 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8683.html>.— ЭБС «IPRbooks»

16. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. М.: Радио и связь, 1982, Научная библиотека ([http://sernam.ru/book\\_smn.php](http://sernam.ru/book_smn.php))
17. Грэй П. Логика, алгебра и базы данных. - М.: Машиностроение, 1989. - 368 с.: ил (9 экз.).
18. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. - М.: Мир, 1990. - 560 с (25 экз.)
19. Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог. - М.: Мир, 1990. - 235 с (18 экз.).
20. Уэс Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс]/ Уэс Маккинли— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 482 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058.html>.— ЭБС «IPRbooks»
21. Стобо Дж. Язык программирования Пролог. М.: Радио и связь, 1993. - 368 с (11 экз.).
22. Тарков М.С. Нейрокомпьютерные системы [Электронный ресурс]/ Тарков М.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 170 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52200.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### 8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) -<http://www.uirussia.msu.ru/is4/main.jsp>
2. Библиотека и форум по программированию <http://www.cyberforum.ru>
3. Информационно-поисковая система <http://www.biblioclub.ru/>
4. Электронная-библиотечная система IPRbooks (<https://iprbookshop.ru/>)
5. Электронно-библиотечная система <http://www.book.ru/>
6. Портал искусственного интеллекта <http://neuronus.com>
7. Национальный открытый университет ИНТУИТ. <http://www.intuit.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary: <http://e.lib/vlsu.ru/www.uirussia.msu.ru/elibrary.ru>
9. Информационно-справочная система -<http://window.edu.ru>
10. Электронная библиотека РГРТУ (<http://weblib.rtu/ebs>)
11. электронно-библиотечная система "Лань" (<https://e.lanbook.com>)
12. Дистанционная система тестирования «Академия» РГРТУ ([distance.rtu](https://distance.rtu))
13. Электронные ресурсы кафедры ВПМ: //FS/Work/Docs/МО\_дисциплин\_кафедры/Системы искусственного интеллекта.

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### **9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»)**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины.

*Для освоения лекционного материала следует:* изучить конспект лекции в тот же день, после лекции: 10 – 15 минут, повторно прочитать конспект лекции за день перед следующей лекцией: 10 – 15 минут. Также следует изучить теоретический лекционный материал по рекомендованному учебнику/учебному пособию: 1 час в неделю.

Следует максимально использовать лекционное время для изучения дисциплины, понимания лекционного материала и написания конспекта лекций. В процессе лекционного занятия студент должен уметь выделять важные моменты и основные положения. При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. При ведении конспекта рекомендуется структурировать материал по разделам, гла-

вам, темам. Вести нумерацию формул, схем, рисунков. Выделять по каждой теме постановку задачи, основные положения, выводы. Кратко записывать те пояснения лектора, которые оказались особенно важными. Это позволит при подготовке к сдаче зачёта и экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.

2. Лекционный материал следует записывать в конспект лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет дослушан до конца и понят.

3. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, положения, доказательства и пр.

4. Рекомендуется по каждой теме выразить свое мнение, комментарий, вывод.

*Подготовка к практическим занятиям.*

Практические занятия по дисциплине существенно дополняют лекции. В процессе анализа теоретических положений и решения практических задач студенты расширяют и углубляют свои знания, полученные из лекционного курса и учебников, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям. В процессе решения задач развивается логическое мышление, и вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой. Практические занятия способствуют закреплению знаний и практических навыков, формированию конструктивного стиля мышления, расширению кругозора.

При подготовке к практическому занятию необходимо внимательно ознакомиться с соответствующим теоретическим материалом по конспекту лекций и рекомендуемому учебнику, затем изучить конспект или материалы предыдущего практического занятия и выполнить заданное расчетное задание: 1 – 2 часа в неделю.

Следует максимально использовать аудиторное время практических занятий. В процессе занятия студент должен активно участвовать в дискуссиях, обсуждениях и решениях практических задач и вести *конспект практических занятий* отдельно от конспекта лекций.

Дополнительно в часы самостоятельной работы студенты могут повторно решить задачи, с которыми они плохо освоились во время аудиторных занятий, и обязательно те задачи, которые не получились дома при предыдущей подготовке к практическим занятиям.

*Подготовка к лабораторным работам.*

Перед началом проведения лабораторной работы необходимо ознакомиться с методическими указаниями к данной лабораторной работе, внимательно ознакомиться с заданием и желательно заранее выполнить подготовку программного проекта в используемой инструментальной среде, чтобы время лабораторного занятия использовать для исправления ошибок, модификации проекта и защиты данной работы.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в методических указаниях к лабораторным работам или определяются преподавателем на первом занятии. *Отчет по лабораторной работе* студент должен начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Для допуска к лабораторной работе, студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист или название и номер работы при ведении общего конспекта, цель работы, задание, проект решения, и при наличии полученные результаты, выводы.

Изучение методических указаний к лабораторной работе – 2 часа перед выполнением лабораторной работы и в ходе разработки проекта и 2 часа для оформления отчета, отладки проекта и подготовки к сдаче работы.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем. Важным этапом является *защита лабораторной работы*. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теоретического материала, относящегося к данной работе, и проекта, реализующего его задание, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов по изучаемой теме и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Кроме чтения учебной литературы рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет

по изучаемой теме.

*Подготовка к сдаче экзамена и зачета.*

*Экзамен* – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины. Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента по окончании изучения данной дисциплины сформировались определенное представление об общем содержании дисциплины, определенные теоретические знания и практические навыки, определенный кругозор. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, на практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Экзамены дают возможность преподавателю определить теоретические знания студента и его практические навыки при решении определенных прикладных задач. Оцениваются: понимание и степень усвоения теоретического материала; степень знакомства с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями; умение применить теорию к практике, решать определенные практические задачи данной предметной области, правильно проводить расчеты и т. д.; знакомство с историей данной науки; логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний, являясь естественным завершением обучения студента по данной дисциплине, они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в стройную систему, а также устранению возникших в процессе обучения пробелов.

*Подготовка к экзамену* – это тщательное изучение и систематизация учебного материала, осмысление и запоминание теоретических положений, формулировок, формул, установление и осмысление внутрисубъектных связей между различными темами и разделами дисциплины, закрепление теоретических знаний путем решения определенных задач.

Перед экзаменом назначается *консультация*, ее цель – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки студента, студент имеет возможность получить ответ на все неясные ему вопросы, кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет способствовать повторению и закреплению знаний всех присутствующих. Преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах или темах курса.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается 3 – 5 дней. Этого времени достаточно для углубления, расширения и систематизации знаний, полученных в ходе обучения, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов рабочей программы дисциплины.

Планируя подготовку, обучаемый должен учитывать сразу несколько факторов: неоднородность в сложности учебного материала и степени его проработки в ходе обучения, свои индивидуальные способности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов занятий следует сделать часовой перерыв. Чрезмерное утомление приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Целесообразно разделять весь рабочий день на три рабочих периода – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом не менее 1 часа. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с 10 (как требовалось в семестре) до 12 часов в сутки.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности, с определения объема материала, подлежащего проработке, необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой дисциплины, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях, отсутствующие темы изучить по учебнику. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе – этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.



## 9.2. Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучаются и книги по данному предмету. Литературу по дисциплине рекомендуется читать как в бумажном, так и в электронном виде (если отсутствует бумажный аналог). Полезно использовать несколько учебников и пособий по дисциплине. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по данной теме. Кроме того, полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «зачем мне это нужно по специальности?».

Рекомендуется самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции и не применялся на лабораторном или практическом занятии, тогда занятия будут гораздо понятнее. В течение недели рекомендуется выбрать время (1 час) для работы с литературой.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

В учебном процессе применяются следующие информационные технологии:

- чтение лекций с использованием презентаций;
- выполнение студентами заданий с использованием лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

Классы на базе ПК с программным обеспечением: WINDOWS XP, WINDOWS7, WINDOWS 10, свободно распространяемое ( сайт <http://www.visual-prolog.com>) программное обеспечение Personal Edition Visual Prolog 7.3, 7.4, 7.5, SWI-prolog, GNU – prolog, Си # , Deductor Stadio Academic, Python.

## 11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;
- 2) классы, оснащенные персональными компьютерами, для проведения лабораторных и практических занятий.
- 3) методические указания к выполнению лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

**Справка**

о материально-техническом обеспечении аудиторий №106, 106а, 110, 206-1, 206-2, 206-3, 206-4, 206-5, 103 кафедры ВПМ

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензированного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №106</p>	<p>30 мест проектор BENQ 12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 шт.); ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 шт.); ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (5 шт.).</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №106а</p>	<p>42 мест проектор BENQ 15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 3192, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 200 Гб (13 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2128, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. 1С: Предприятие 8.0. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. (Регистрационный номер: 8972430, бессрочно) 8. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №110</p>	<p>20 мест Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core i5-3470 ОЗУ: 24 Гб ПЗУ: 1 Тб (1 шт.)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU,</p>

	ЦП: Intel Core 2 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 200 Гб (19 шт.)	Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №206-1	42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel Pentium 4 class 3200 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 80 Гб Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330)	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. 1С: Предприятие 8.0. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. (Регистрационный номер: 8972430, бессрочно) 3. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №206-2	18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D; 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2992 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 150 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2660 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (9 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2793 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2660 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2527 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 3158 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (3 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2826 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (2 шт.)	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL

	ЦП: Intel Pentium III 2693 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)	
Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы №206-3	Проектор: InFocus LP640 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (11 шт.) ЦП: Intel Pentium 4 class 3200 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (5 шт.) ЦП: Intel Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 500 Мб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.)	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы №206-4	18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (8 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (10 шт.)	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы №206-5	24 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2394 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 70 Гб (17 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III Xeon 3093 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (6 шт.)	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для прове-	10 мест	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Но-

<p>дения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №103</p>	<p>Телевизор: LG 43LJ5V-ZB  документ-камера: LAEXAN L1000  12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:  ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693  ОЗУ: 4 Гб  ПЗУ: 300 Гб (11 шт.)  ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693  ОЗУ: 2 Гб  ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)</p>	<p>мер подписки 700102019, бессрочно)  2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
--	--	--

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (квалификация выпускника – магистр, форма обучения – очная).

Программу составил  
к.т.н., доцент кафедры  
«Вычислительная и прикладная математика»

Н.И. Цуканова