

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

---

---

Образовательно-научный институт  
радиоэлектроники и информационных технологий  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Мякиньков А.В.  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
10 июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.9 Системы, основанные на знаниях**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки : 09.03.02 "Информационные системы и технологии"

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: "Информационно-телекоммуникационные системы и сети"

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ЭСВМ  
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ЭСВМ  
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 108 / 3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация 8 семестр – зачет  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Киров Д.И., аспирант  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**НИЖНИЙ НОВГОРОД**

**2021 год**

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 19.09.2017 № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 02.06.2021 № 12

И.о. зав. кафедрой «Электроника и сети ЭВМ», *Бабанов Н.Ю.* \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа

УМС ИРИТ, Протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 09.03.02-С-64  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение основных понятий и задач, связанных с использованием интеллектуальных информационных систем, принципов и способах их построения; обучение самостоятельному анализу и решению теоретических и практических задач, связанных с этой областью знаний.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): создание (модификация) и сопровождение информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.9 Системы, основанные на знаниях включена в перечень дисциплин базовой части, определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы, основанные на знаниях» являются Электротехника, электроника и схемотехника, Корпоративные информационные системы, Теория телетрафика и системы автоматической коммутации, Основы тестирования программного обеспечения, Основы CALS-технологий, Стандартизация, сертификация и управление проектами информационных систем, Основы администрирования LINUX, Программное окружение UNIX.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики, а также при выполнении и защите ВКР.

Особенностью дисциплины является использование разработанных и внедренных сотрудниками кафедры интеллектуальных систем в процессе обучения.

Рабочая программа дисциплины «Системы, основанные на знаниях» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК):

б) общепрофессиональных (ОПК):

в) профессиональных (ПК): ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции
ПКС-1	1 2 3 4 5 6 7 8
Электротехника, электроника и схемотехника	* *
Надежность и отказоустойчивость информационных систем	
Корпоративные информационные системы	*

Теория телетрафика и системы автоматической коммутации					*		
Основы тестирования программного обеспечения						*	
Основы CALS-технологий						*	
Стандартизация, сертификация и управление проектами информационных систем						*	
Основы администрирования LINUX						*	
Программное окружение UNIX						*	
Жизненный цикл разработки информационных систем						*	
Управление качеством информационных систем						*	
Системы, основанные знаниях						*	

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наимено- вание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Оценочные средства	
			Текуще- го контрол- я	Промежу- точной аттестации
ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов	ИПКС-1.3. Проектирует корпоративные информационные системы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компью-терные технологии поиска информации;</li> <li>- методы использования имеющихся знаний при принятии решений;</li> <li>- информационную иерархию, архитектуру и принципы функционирования систем, основанных на знаниях;</li> <li>- методы сбора и анализа научно-технической информации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации с использованием современных компьютерных технологий для решения поставленной задачи;</li> <li>- применять знания для решения поставленной задачи;</li> <li>- проводить сбор и анализ научно-технической информации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современных компьютерных технологий поиска информации;</li> <li>- навыками сбора и анализ научно-технической информации.</li> </ul>	Вопросы для устного опроса	Вопросы для устного собеседования: билеты

В рамках дисциплины «Системы, основанные знаниях» частично формируются трудовые знания устройства и функционирование современных ИС в рамках трудовых функций С/15.6 «Разработка прототипов ИС» профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам».

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3  
Распределение трудоёмкости дисциплины<sup>1</sup> по видам работ по семестрам

<sup>1</sup> Шаблон таблицы для двух семестровой дисциплины. : -/- соответственно для очной, заочной форм обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час. Очная /очно-заочная	В т.ч. по семестрам
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>		
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
занятия лекционного типа (Л)	20	20
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	0	0
лабораторные работы (ЛР)	30	30
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) <sup>2</sup>	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине <sup>3</sup>	0	0
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	0	0
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
реферат/эссе (подготовка) <sup>4</sup>	0	0
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)	0	0
контрольная работа	0	0
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	30	30
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	20	20
Подготовка к зачёту, зачету с оценкой	4	4

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

<sup>2</sup> При наличии в учебном плане. Для ППС: 3ч. на КП; 2ч. на К.Р., - на каждого студента

<sup>3</sup> Консультации 4 часа на группу (на дисциплину)

<sup>4</sup> Реферат/эссе, РГР, контрольная работа указываются при наличии в учебном плане

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа										
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час								
<b>1 семестр</b>												
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том	<b>Раздел 1.</b> Общие проблемы информации и знаний					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 1.1</b> Введение в понятия информации и знаний	1				разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 1. 2</b> Сатурация, хаос в понятиях «информация» и «знания»	1				разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 1. 3</b> Знания и моделирование знаний	1				разбор конкретных ситуаций						

<sup>5</sup> указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, например, 1.2 стр 56-72

<sup>6</sup> Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

<sup>7</sup> приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел \_\_\_\_\_ )

<sup>8</sup> при наличии, приводятся наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов), прошедшего экспертизу (трудоемкость в часах)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-2.5. Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, в области искусственного интеллекта.	Лабораторная работа №1 Моделирование знаний		6				Компьютерные симуляции						
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:												
	Самоподготовка				3	1.1 стр. 8-43							
	Итого по 1 разделу	3	6	0	3								
	Раздел 2 Подходы к обработке информации и знаний						разбор конкретных ситуаций						
	Тема 2.1 Основной логический вывод на знаниях	1					разбор конкретных ситуаций						
	Тема 2.2 Нечеткие знания и вывод на них	1					разбор конкретных ситуаций						
	Тема 2.3 Нейронные сети	1					разбор конкретных ситуаций						
	Лабораторная работа №2 Описание алгоритма обработки информации и знаний		6				Компьютерная симуляция						
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:												
	Самоподготовка				3	1.1 стр. 44-62							
	Итого по 2 разделу	3	6	0	3								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	<b>Раздел 3</b> Основные подходы к реализации систем с искусственным интеллектом						разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 3.1</b> Интеллектуальные вычислительные системы	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 3.2</b> Экспертные системы	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 3.3</b> Системы управления знаниями	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 3.4</b> Интеллектуальные электронные книги и аналитические системы управления знаниями	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 3.5</b> ЭВМ пятого поколения	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Лабораторная работа №3</b> Разработка структурной схемы прототипа системы искусственного интеллекта		6				Компьютерная симуляция						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>												
	<b>Самоподготовка</b>				4	1.1 стр. 63-147							
	<b>Итого по 3 разделу</b>	5	6	0	4								
	<b>Раздел 4</b> Некоторые специальные методы вывода для интеллектуальных						разбор конкретных ситуаций						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	систем												
	<b>Тема 4.1</b> Алгоритмы вывода для интеллектуальных систем	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 4.2</b> Абдуктивный вывод	2					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 4.3</b> Система сбалансированных показателей	2					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Лабораторная работа №4</b> Оптимизация алгоритма обработки информации и знаний		6				Компьютерная симуляция						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>												
	<b>Самоподготовка</b>				3	1.1 стр. 148-178							
	<b>Итого по 4 разделу</b>	5	6	0	3								
	<b>Раздел 5</b> Распознавание образов						разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 5.1</b> Концепции и методологии в распознавании образов	2					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>												
	<b>Самоподготовка</b>				4	1.1 стр. 199-210							
	<b>Итого по 5 разделу</b>	2	0	0	4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	<b>Раздел 6</b> Интеллектуальные работы						разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 6.1</b> Концепция и поколения интеллектуальных роботов	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Тема 6.2</b> Логический вывод и принятие решений для интеллектуальных роботов	1					разбор конкретных ситуаций						
	<b>Лабораторная работа №5</b> Прототип информационной системы		6				Компьютерная симуляция						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:</b>												
	<b>Самоподготовка</b>				4	1.1 стр. 211-235							
	<b>Итого по 6 разделу</b>	2	6	0	4								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	20	30	0	20								
	<b>Подготовка к зачету</b>				4								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	20	30	0	24								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устный опрос по темам лекционных занятий, лабораторных работ.

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **5.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

По завершении каждого основного раздела проводится Лабораторная работа, для подготовки к теоретической части которой студентам заранее высыпается список вопросов (из них в устный опрос на защите включаются 2-3).

Список вопросов по Теме 1:

1. Как вы трактуете термин «Искусственный интеллект»?
2. Чем интеллектуальные системы отличаются от традиционных прикладных программ?
3. В чем заключается проблема сатурации информацией и знаниями?
4. В каких конкретных задач компьютерные (интеллектуальные) системы уже сейчас превосходят человека?
5. Основные этапы исследований в области ИИ.
6. Понятие данных, информации, знаний – опишите их и различия между ними.
7. Интеллект, интеллектуальная деятельность человека.
8. Понятие «знание» в разных культурах.
9. В чем заключается моделирование знаний?
10. Проблема цифрового наследия.

#### **5.1.2 Примерная тематика заданий для лабораторных работ, выполняемых поэтапно:**

1. Определение связности текстов через матрицу инциденций;
2. Прототип сайта на основе Семантического Web;
3. Классификация текста по набору заданных терминов на основе метода Naive Bayes;
4. Полуавтоматическое поучение моделей текстов на основе eSAO;
5. Подсистема адаптивной кластеризации;
6. Кластеризация текстов на основе иерархического метода;
7. Подсистема Question Answering;
8. Классификация на основе алгоритма покрытия;
9. Поиск ассоциативных правил;
10. Система распознавания речи и контент-анализа фраз;
11. Распознавание образов по графической информации;
12. Решения задачи оптимизации распределения задач исполнительным устройствам в реальном времени;
13. Контент анализ на основе специально обученной нейросети;
14. Контент-анализ текста на частотной основе;
15. Контент-анализ текста на основе анализа ассоциаций.

#### **5.1.3 Вопросы для подготовки к зачету**

1. Понятие искусственного интеллекта. Проблематика задач искусственного интеллекта (ИИ).
2. Основные направления исследований в области ИИ.
3. Моделирование эвристических методов. Биологическое направление ИИ. Генетические
4. Алгоритмы и их назначение. Нейроны и их моделирование.
5. Моделирование знаний.
6. Понятия информации и знаний.
7. Активные и пассивные методы получения знаний.
8. Модели представления знаний: логические модели. Понятие о нечеткой логике.
9. Модели представления знаний: фреймовая и продукционная.
10. Модели представления знаний: семантические сети. Тезаурус и его использование в ИИ. Машинное представление знаний.
11. Задача распознавания образов в ИИ. Лингвистический и геометрический подход.
12. Задача распознавания образов в ИИ. Методы классификации.
13. Задача распознавания образов в ИИ. Методы кластеризации.
14. Представление знаний о предметной области в виде eSAO структур.
15. Представление знаний в виде молинг. Преимущества и недостатки данного подхода.
16. Основные методы вывода для интеллектуальных систем. Абдуктивный вывод.
17. Основные методы вывода для интеллектуальных систем. Система сбалансированных показателей.
18. Основные модели нейронов – модели персептрона и сигмоидального нейрона.
19. Основные модели нейронов – адапт, инстар-аутстар, WTA, модель Хебба, стохастическая модель.
20. Понятие нейронной сети. Основные виды нейронных сетей и их использование в системах ИИ. Случайные сети. Байесовские сети и сети Петри.
21. Обучение нейронной сети.
22. Экспертные системы. Общая характеристика, структура и основные элементы экспертных систем.
23. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС.
24. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.
25. Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.
26. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ. Роль программирования в развитии методов представления знаний.
27. Интеллектуальные роботы. Виды и поколения интеллектуальных роботов.
28. Представление о логическом и функциональном программировании.
29. Концепция ЭВМ пятого поколения.
30. Вычисление сложности выполнения алгоритмов. Основные подходы к оптимизации.

## **5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по пятибалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов	ИПКС-1.3. Проектирует корпоративные информационные системы	<p><b>Знать:</b> Не знает о компьютерных технологиях поиска информации, методах использования имеющихся знаний при принятии решений, об информационной иерархии, архитектуре и принципах функционирования систем, основанных на знаниях, о методах сбора и анализа научно-технической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Не умеет осуществлять поиск информации с использованием современных компьютерных технологий для решения поставленной задачи, применять знания для решения поставленной задачи, проводить сбор и анализ научно-технической информации.</p> <p><b>Владеть:</b> Не владеет навыками</p>	<p><b>Знать:</b> Обладает фрагментарными знаниями о компьютерных технологиях поиска информации, методах использования имеющихся знаний при принятии решений, об информационной иерархии, архитектуре и принципах функционирования систем, основанных на знаниях, о методах сбора и анализа научно-технической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Умеет ограниченно осуществлять поиск информации с использованием современных компьютерных технологий для решения поставленной задачи, применять знания для решения поставленной задачи, проводить сбор и анализ научно-технической информации.</p>	<p><b>Знать:</b> Знает о большинстве компьютерных технологий поиска информации, методов использования имеющихся знаний при принятии решений, об информационной иерархии, архитектуре и принципах функционирования систем, основанных на знаниях, методов сбора и анализа научно-технической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Умеет по большей части осуществлять поиск информации с использованием современных компьютерных технологий для решения поставленной задачи, применять знания для решения поставленной задачи, проводить сбор и анализ научно-технической информации.</p>	<p><b>Знать:</b> Обладает исчерпывающими знаниями о компьютерных технологиях поиска информации, методах использования имеющихся знаний при принятии решений, об информационной иерархии, архитектуре и принципах функционирования систем, основанных на знаниях, о методах сбора и анализа научно-технической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Умеет осуществлять поиск информации с использованием современных компьютерных технологий для решения поставленной задачи, применять знания для решения поставленной задачи, проводить сбор и анализ научно-технической информации.</p>

		<p>использования современных компьютерных технологий поиска информации, навыками сбора и анализа научно-технической информации.</p>	<p>Владеть:</p> <p>Владеет навыками использования небольшой части современных компьютерных технологий поиска информации, ограниченными навыками сбора и анализа научно-технической информации.</p>	<p>Владеет навыками использования большей части современных компьютерных технологий поиска информации, ограниченными навыками сбора и анализа научно-технической информации.</p>	<p>Владеет навыками использования современных компьютерных технологий поиска информации, навыками сбора и анализа научно-технической информации.</p>
--	--	---	--	--	--

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 1.1. Бронфельд Г.Б. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. – Н.Новгород: НГТУ им. Алексеева, 2014. – 253 с.
- 1.2. Бронфельд Г.Б., Д.В. Ломакин. Информация и знания. Современный подход: учебное пособие / Г.Б. Бронфельд, Д.В. Ломакин; Нижегород. Гос. тех. Ун-т. Им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2020. – 190 с.
- 1.3. Советов Б.Я. Представление знаний в информационных системах: Учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – М.: Изд.центр «Академия», 2012. – 144 с.
- 1.4. Сосинская С.С. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011. – 216 с.
- 1.5. Архитектура информационных систем: Учебник / Б.Я. Советов [и др.]. – М.: Изд.центр «Академия», 2012. – 288 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

- 2.1 Бронфельд Г.Б. Прямое наложение знаний и его возможности. Анализ, методология, новая модель знаний, алгоритмы, возможности «невозможности». – Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 236 с.
- 2.2 Бронфельд Г.Б. Инженерные основы моделей знаний: учебное пособие / Г.Б. Бронфельд; НГТУ им. Алексеева. – Н.Новгород, 2016. – 139 с.
- 2.3 Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.

## **7.Информационное обеспечение дисциплины**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

### **7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения (на 10.11.21)**

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	PascalABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка	FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия

DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	GNU GPL 2)
	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
	Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
	Wing IDE (проприетарное ПО)
	IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache)

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
<b>2</b>	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Тех эксперт»	доступ из локальной сети

## **8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта

2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## **9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			1 2 3
1	<b>6421</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19`	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия №

	<p>проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)</p>	<p>– 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно- образовательную среду университета</p>	<p>43178972);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>• Dr. Web (Сертификат №EL69-RV63- YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</li> </ul>
--	--	--	--

## **10.Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- разбор конкретных ситуаций;
- творческие задания;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа<sup>9</sup>**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной

---

<sup>9</sup>приведены примеры методических указаний. Составитель программы излагает пункты в своей интерпритации

профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы. Темы курсовых проектов выбираются совпадающими с выбранной для студента темой для лабораторных работ с целью экономии учебного времени ввиду сжатости курса.

### **Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

1. Определение связности текстов через матрицу инциденций;
2. Прототип сайта на основе Семантического Web;
3. Классификация текста по набору заданных терминов на основе метода Naive Bayes;
4. Полуавтоматическое поучение моделей текстов на основе eSAO;
5. Подсистема адаптивной кластеризации;
6. Кластеризация текстов на основе иерархического метода;
7. Подсистема Question Answering;
8. Классификация на основе алгоритма покрытия;
9. Поиск ассоциативных правил;
10. Система распознавания речи и контент-анализа фраз;
11. Распознавание образов по графической информации;
12. Решения задачи оптимизации распределения задач исполнительным устройствам в реальном времени;
13. Контент анализ на основе специально обученной нейросети;
14. Контент-анализ текста на частотной основе;
15. Контент-анализ текста на основе анализа ассоциаций.

Написание курсовой работы состоит из следующих этапов.

1. **Разработка темы.** Работа над курсовой работой начинается с определения темы исследования с точки зрения ее места в системе теоретического знания. Тема работы определяется в соответствии с формируемыми компетенциями и профессиональными навыками.
2. **Составление плана.** После выбора и закрепления темы студенту необходимо составить развернутый план курсовой работы: 1-2 главы, подразделенных на параграфы. Качественно составленный план курсовой работы является залогом ее успешного написания, поскольку обеспечивает логически последовательное изложение материала и облегчает подбор и систематизацию материала. План курсовой работы согласовывается с руководителем, с ним же решаются вопросы внесения в него возможных изменений в процессе работы над темой.
3. **Определение круга источников.** Следующим этапом подготовки курсовой работы является составление списка относящихся к теме источников.
4. **Систематизация материала.** Важнейшим этапом написания курсовой работы является систематизация полученного материала, которая осуществляется на основе изучения относящихся к теме источников. Необходимо выявить проблемные аспекты темы, проанализировать сложившиеся в литературе позиции разных авторов по ним. Для этого рекомендуется делать подробные схемы, выписки, таблицы, помогающие определенным образом упорядочить имеющийся материал.

Написание работы осуществляется в соответствии с ранее составленным планом. Курсовая работа должна быть определенным образом структурирована и включать в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание (*перечень структурных элементов работы с указанием страниц, на которых они расположены*);
- введение (*обоснование актуальности, теоретической и практической значимости исследования, а также целей и задач, которые ставит перед собой исследователь*);

- основная часть (излагается в систематизированном виде материал, полученный в ходе работы с источниками, а также собственные выводы автора);
- заключение (включает в себя основные выводы, сделанные в основной части работы);
- список использованных источников;
- приложения (элемент не является обязательным).

Объем курсовой работы составляет 25-30 страниц без учета приложений. Во всех случаях использования заимствованного материала необходимо делать ссылку на источник заимствования независимо от формы заимствования: буквального цитирования или свободного пересказа. Рекомендуется воспользоваться функцией «Ссылки – Вставить сноска». Нумерация ссылок сквозная. При буквальном цитировании ссылка оформляется следующим образом:

Алексеев С.С. Общая теория права: Учебник. М.: Проспект, 2011. С. 19.

Или:

Байтин М.И. О современном нормативном понимании права // Журнал российского права. 1999. № 1. С. 29.

При свободном пересказе:

См.: Алексеев С.С. Общая теория права: Учебник. М.: Проспект, 2011. С. 19.

Или:

См.: Байтин М.И. О современном нормативном понимании права // Журнал российского права. 1999. № 1. С. 29.

Выполнение курсовой работы предполагает умение делать собственные выводы, которыми обычно завершается изложение материала в каждом параграфе.

## Оформление работы

Курсовая работа должна быть выполнена аккуратно и определенным образом оформлена (ГОСТ 2.105 «Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе»). Законченная и полностью оформленная работа в форме электронного документа размещается обучающимся в электронно-информационной образовательной среде университета не позднее, чем за две недели до начала периода промежуточной аттестации, определенного календарным учебным графиком. Студенты заочной формы обучения представляют курсовую работу не позднее дня начала очередной сессии.

Текст печатается с соблюдением следующих требований:

- на одной стороне листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль (размер) для основного текста – 14, для ссылок - 12;
- межстрочный полуторный интервал;
- отступ первой строки абзаца составляет 1,25 см;
- верхнее и нижнее поля – 2 см, правое – 1 см, левое – 3 см;
- сквозная нумерация ссылок;
- автоматический перенос слов;
- сквозная нумерация страниц вверху по центру листа, на титульном листе номер страницы не ставится.

## Защита курсовой работы/проекта

Курсовая работа предполагает защиту, на которой студент должен кратко изложить основные выводы, содержащиеся в работе, ответить на вопросы руководителя. Защита курсовой работы проводится до сдачи зачета по дисциплине.

На защите руководитель определяет уровень теоретических знаний и соответствия работы предъявляемым к ней требованиям и выставляет исходя из этого оценку. При оценке курсовой работы учитывается:

- содержание работы, ее актуальность, степень самостоятельности, оригинальность выводов;
- степень владения материалом и умение излагать свои мысли в письменной и устной форме;
- степень знания и умение использовать нормативные акты, научную и учебную литературу;
- способность связать теоретические положения с потребностями современной практики;
- научная и практическая значимость курсовой работы;
- уровень грамотности;
- умение аккуратно и правильно оформить работу.

## **11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

1. Определение связности текстов через матрицу инциденций;
2. Прототип сайта на основе Семантического Web;
3. Классификация текста по набору заданных терминов на основе метода Naive Bayes;
4. Полуавтоматическое поучение моделей текстов на основе eSAO;
5. Подсистема адаптивной кластеризации;
6. Кластеризация текстов на основе иерархического метода;
7. Подсистема Question Answering;
8. Классификация на основе алгоритма покрытия;
9. Поиск ассоциативных правил;
10. Система распознавания речи и контент-анализа фраз;
11. Распознавание образов по графической информации;
12. Решения задачи оптимизации распределения задач исполнительным устройствам в реальном времени;
13. Контент анализ на основе специально обученной нейросети;
14. Контент-анализ текста на частотной основе;
15. Контент-анализ текста на основе анализа ассоциаций.

### **11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного опроса**

#### **Тема 1.**

1. Понятие информации и знаний. Носители знаний.
2. Интеллектуальные системы. Классификация.

#### **Тема 2.**

1. Вывод на нечетких знаниях, алгоритмы Мамдани.
2. Концепция нейросетей.

#### **Тема 3.**

1. Экспертные системы. Классификация ЭС.

2. Представление в виде продукционных правил.

**Тема 4.**

1. Вывод на знаниях: прямой и обратный вывод.

2. Подсчет сложности алгоритма вывода.

**Тема 5.**

1. Основные подходы в распознавании образов.

2. Классификация подходов к распознаванию по источникам данных.

**Тема 6.**

1. Классификация интеллектуальных роботов.

2. Предпосылки появления второго поколения интеллектуальных роботов.

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме очного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПКС-1; ИПКС-1.3)<sup>16</sup>:**

1. Понятие искусственного интеллекта. Проблематика задач искусственного интеллекта (ИИ).
2. Основные направления исследований в области ИИ.
3. Моделирование эвристических методов. Биологическое направление ИИ. Генетические
4. Алгоритмы и их назначение. Нейроны и их моделирование.
5. Моделирование знаний.
6. Понятия информации и знаний.
7. Активные и пассивные методы получения знаний.
8. Модели представления знаний: логические модели. Понятие о нечеткой логике.
9. Модели представления знаний: фреймовая и продукционная.
10. Модели представления знаний: семантические сети. Тезаурус и его использование в ИИ. Машинное представление знаний.
11. Задача распознавания образов в ИИ. Лингвистический и геометрический подход.
12. Задача распознавания образов в ИИ. Методы классификации.
13. Задача распознавания образов в ИИ. Методы кластеризации.
14. Представление знаний о предметной области в виде eSAO структур.
15. Представление знаний в виде молинг. Преимущества и недостатки данного подхода.
16. Основные методы вывода для интеллектуальных систем. Абдуктивный вывод.
17. Основные методы вывода для интеллектуальных систем. Система сбалансированных показателей.
18. Основные модели нейронов – модели персептрона и сигмоидального нейрона.
19. Основные модели нейронов – адаптивные, инстар-аутстар, WTA, модель Хебба, стохастическая модель.
20. Понятие нейронной сети. Основные виды нейронных сетей и их использование в системах ИИ. Случайные сети. Байесовские сети и сети Петри.
21. Обучение нейронной сети.
22. Экспертные системы. Общая характеристика, структура и основные элементы экспертных систем.
23. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС.

24. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.
25. Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.
26. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ. Роль программирования в развитии методов представления знаний.
27. Интеллектуальные роботы. Виды и поколения интеллектуальных роботов.
28. Представление о логическом и функциональном программировании.
29. Концепция ЭВМ пятого поколения.
30. Вычисление сложности выполнения алгоритмов. Основные подходы к оптимизации.

**Примерный тест для итогового тестирования:**

Вопрос 1: Основные направления исследований в области ИИ.

Вопрос 2: Задача распознавания образов в ИИ. Методы кластеризации.

Вопрос 3: Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.

**Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее <u>30</u><sup>10</sup></i>	3	30

---

<sup>10</sup> Оценочные материалы для промежуточной аттестации могут быть сгруппированы по темам и/или по оцениваемым компетенциям. Содержание вопросов и/или тестовых заданий должно охватывать весь объем изученной дисциплины.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Системы, основанные на знаниях»**  
**ОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,**  
**«Информационно-телекоммуникационные системы и сети»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

**ФИО, должность, место работы, ученая степень** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Системы, основанные на знаниях» ОП ВО по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», направленность «Информационно-телекоммуникационные системы и сети» (бакалавры) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Электроника и сети ЭВМ» (разработчик – Киров Дмитрий Игоревич, ассистент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы, основанные на знаниях» закреплена 1 компетенция. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Системы, основанные на знаниях» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Системы, основанные на знаниях» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Системы, основанные на знаниях» предполагает 25 занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участия в дискуссиях, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа по моделированию информационных систем и баз знаний), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и защиты КР, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Системы, основанные на знаниях» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Системы, основанные на знаниях».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Системы, основанные на знаниях» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», направленность «Информационно-телекоммуникационные системы и сети» (квалификация выпускника – бакалавр/специалист/магистр), разработанная Кировым Дмитрием Игоревичем, ассистентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: ФИО, должность, место работы, ученая степень

«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
(подпись)

