

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И  
РОБОТОТЕХНИКИ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель образовательной

программы \_\_\_\_\_ О.Л. Бозиев

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ИИЭР

\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

Направление подготовки  
09.03.01 – ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль подготовки  
«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» /сост. О.Л. Бозиев – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2020. – 24 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника в 7 семестре IV курса.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» января 2016 г. № 5 (зарегистрировано в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 44823).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины .....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	6
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	15
7.5. Методические указания по проведению учебных занятий.....	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины .....	23
Приложение .....	24

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели освоения дисциплины:** ознакомление с основами представления и обработки знаний в интеллектуальных системах, методами построения логических, продукционных, сетевых моделей и их использования в интеллектуальных системах различного назначения, таких как экспертные системы, нечеткие системы, системах поддержки принятия решений, а также в нейросетевых и генетических алгоритмы.

**Задачи освоения дисциплины:**

- изучение принципов организации современных интеллектуальных систем;
- освоение методов представления знаний и методов вывода в современных интеллектуальных системах;
- изучение методов и программных средств разработки интеллектуальных систем различного назначения;
- анализ реальных проблем, применение интеллектуальных систем для решения задач средствами экспертных систем, систем поддержки принятия решений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин. Дисциплина опирается на материал предшествующих ей дисциплин “Методы оптимизации и теория принятия решений”.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);

б) профессиональных (ПК):

- способность разрабатывать компоненты информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» (ПК-1).

в) дополнительных профессиональных:

- способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ДПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знать:

- основные понятия искусственного интеллекта, информационные модели знаний;
- методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов;
- методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов и оценки их качества.

б) уметь:

- разрабатывать и использовать системы описания и управления производственными данными;
- применять физико-математические методы при моделировании задач в области автоматизации технологических процессов и производств;
- формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам.

в) иметь навыки:

- моделирования процессов управления систем;
- использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных;

- построения моделей и решения конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	Основные понятия интеллектуальных систем и технологий.	Области применения интеллектуальных систем и технологий. Состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления и области применения.	ОПК-2	ЛР, К
2	Технологии нейронных сетей в интеллектуальных системах.	Искусственный нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Активационные функции нейронов. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.	ПК-1	ЛР, К
3	Архитектура нейронных сетей. Многослойный персептрон.	Алгоритм решения задач с помощью многослойного персептрона. Формализация задач классификации и распознавания букв. Выбор количества нейронов и слоев в МСП.	ПК-1	ЛР, К
4	Элементы нечеткой логики.	Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. Состояние и перспективы развития нечетких систем управления. Формирование функций принадлежности, базы правил. Нечеткий логический вывод.	ОПК-2	ЛР, К
5	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование. Применение генетического алгоритма к решению оптимизационных задач.	ДПК-3	ЛР, К
6	Инженерия знаний.	Методы извлечения и представления знаний. Онтологии предметных областей. Разработка и применение онтологий. Семантический Веб. Семантические методы представления, поиска и извлечения информации в Интернете.	ОПК-2	ЛР, К

Таблица 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	3 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Контактная работа (в часах):</b>	42	42
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	28	28

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	3 семестр	Всего
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	102	102
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	75	75
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Тема
1	Понятие интеллектуальной системы.
2	Нейронные сети в интеллектуальных системах.
3	Архитектура нейронных сетей. Многослойный персептрон.
4	Элементы нечеткой логики.
5	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы
6	Инженерия знаний.

Таблица 4. Лабораторные работы

№	Тема
1	Активационные функции нейронов. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.
2	Алгоритм решения задач с помощью многослойного персептрона.
3	Выбор количества нейронов и слоев в МСП.
4	Формирование функций принадлежности, базы правил.
5	Нечеткий логический вывод.
6	Применение генетического алгоритма к решению оптимизационных задач.
7	Методы извлечения и представления знаний.
8	Семантические методы представления, поиска и извлечения информации в Интернете.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Тема
1	Понятие интеллектуальной системы.
2	Нейронные сети в интеллектуальных системах.
3	Архитектура нейронных сетей. Многослойный персептрон.
4	Элементы нечеткой логики.
5	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы
6	Инженерия знаний.

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

#### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

**Таблица 6. Критерии формирования оценок**

<b>3 балла</b>	<b>2 балла</b>	<b>1 балл</b>	<b>0 баллов</b>
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут выставляться не только за одновременный ответ, но и за рас-  
средоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в  
зависимости от сложности задания.

## 5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО КБГУ действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

### 5.2.1. Перечень вопросов по дисциплине для самостоятельного изучения

## Тема 1. Основные понятия интеллектуальных систем и технологий.

1. Области применения интеллектуальных систем и технологий.
2. Состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта.

## Тема 2. Технологии нейронных сетей в интеллектуальных системах.

1. Структура и свойства искусственного нейрона.
2. Активационные функции нейронов.

# Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.

### Тема 3. Архитектура нейронных сетей. Многослойный персептрон.

1. Алгоритм решения задач с помощью многослойного персептрона
2. Выбор количества нейронов и слоев в МСП.

Тема 4. Элементы нечеткой логики.

1. Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления.
2. Состояние и перспективы развития нечетких систем управления.

## Тема 5. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы.

1. Эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование.
2. Применение генетического алгоритма к решению оптимизационных задач.

## Тема 6. Инженерия знаний.

1. Методы извлечения и представления знаний.
2. Семантические методы представления, поиска и извлечения информации в Интернете.

### 5.2.2. Типовые задания для лабораторных работ

Задание 1. Создать радиальную базисную сеть с нулевой ошибкой для обучающей последовательности  $P = 0:3$  и  $T = [0.0 \ 2.0 \ 4.1 \ 5.9]$ , проанализировать структурную схему построенной сети и значения параметров ее вычислительной модели, выполнив следующие действия:

1. Создать радиальную базисную сеть с нулевой ошибкой:

$$P = 0.3;$$

```
T = [0.0 2.0 4.1 5.9];
```

```
net = newrbe(P, T);
```

2. Проанализировать структурную схему построенной сети:

```
gensim(net);
```

- ### 3. Проанализировать параметры вычислительной модели сети:

net

```
net.layers{1}.size % число нейронов в 1-м слое
```

net.layers{2}.size	% число нейронов во 2-м слое
10	100
20	200
30	300
40	400
50	500
60	600
70	700
80	800
90	900
100	1000

```
net.layers{1}.initFcn
```

```
net.layers{1}.netInputFcn
```

```
net.layers{1}.transferFcn
```

```
net.layers{2}.initFcn
```

```
net.layers{2}.transferFcn
```



```

net.layers{2}.netInputFcn
net.inputWeights{1, 1}.initFcn
net.inputWeights{1, 1}.weightFcn
net.inputWeights{2, 1}.initFcn
net.inputWeights{2, 1}.weightFcn
net.inputWeights{1, 1}.learnFcn
net.IW{1, 1}, net.b{1}
net.LW{2, 1}, net.b{2}
net.inputWeights{1, 1},
net.biases{1} net.inputWeights{2, 1},
net.biases{2}

```

4. Выполнить моделирование сети и построить графики:

```

plot(P, T, '*r', 'MarkerSize', 2, 'LineWidth', 2)
hold on
V=sim(net, P);
plot(P, V, '*b', 'MarkerSize', 9, 'LineWidth', 2) P1=0.5:2.5;
Y=sim(net, P1);
plot(P1, Y, '*k', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2)

```

Задание 2. Создать радиальную базисную сеть для обучающей последовательности  $P = 0:3$  и  $T = [0.0 \ 2.0 \ 4.1 \ 5.9]$  при средней квадратичной ошибке 0.1, проанализировать структурную схему построенной сети и значения параметров ее вычислительной модели, выполнив действия задания и заменив в командах функцию `newrbe(P, T)` на `newrb(P, T, 0.1)`.

Задание 3. Создать радиальную базисную сеть с нулевой ошибкой для большого числа значений входа и цели, выполнив следующие действия:

1. Задать обучающую последовательность и построить для нее график:

```

P = -1:0.1:1;
T = [-0.9602 -0.5770 -0.0729 0.3771 0.6405 0.6600 ...
0.4609 0.1336 -0.2013 -0.4344 -0.5000 -0.3930...
-0.1647 0.988 0.3072 0.3960 0.3449 0.1816
-0.0312 -0.2189 -0.3201];

```

```

plot(P, T, '*r', 'MarkerSize', 4, 'LineWidth', 2)
hold on

```

2. Создать сеть и определить число нейронов в слоях:

```

net = newrbe(P, T);
net.layers{1}.size           % 21 нейрон в первом слое
net.layers{2}.size           % 1 нейрон во втором слое
gensim(net);

```

3. Выполнить моделирование сети и построить график:

```

V = sim(net, P);
plot(P, V, '*b', 'MarkerSize', 5, 'LineWidth', 2) P = [-0.75 -0.25 0.25 0.75]
V = sim(net, P);
hold on
plot(P, V, '*b', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2).

```

Задание 4. Создать радиальную базисную сеть для большого числа значений входа и цели при средней квадратичной ошибке 0.01, выполнив действия задания 3 и заменив функцию `newrbe(P, T)` на функцию `newrb(P, T, 0.01)`.

Задание 5. Провести аппроксимацию функции  $f(x)$  с помощью разложения в ряд радиальных базисных функций:

```

p = -3:0.1:3;
a1 = radbas(P);
a2 = padbas(P-1.5);
a3 = radbas(P+2);

```

$$a = a_1 + a_2 + 0.5 \cdot a_3;$$

plot(P, a1, p, a2, p, 0.5\*a3, p, a).

Разложение указанного вида может быть реализовано на двухслойной нейронной сети, первый слой которой состоит из радиальных базисных нейронов, а второй – из единственного нейрона с линейной характеристикой, на котором суммируются выходы нейронов первого слоя.

### 5.2.3. Примерные тестовые задания (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-1; ДПК-3)

*Выберите правильный ответ.*

1. Продукционные модели, семантические сети, фреймы, формальные логические модели - это модели

- + : представления знаний
- : сетей передачи данных
- : каналов связи
- : передачи знаний

2. Продукционная модель или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа

- + : «Если (условие), то (действие)»
- : «Если (действие), то (условие)»
- : «Если (условие), иначе (действие)»
- : «Пока не (условие), (действие)»

3. Особенность информации при которой существует возможность установления между отдельными информационными единицами отношений типа "часть - целое", "род - вид" или "элемент - класс" это

- + : структурированность
- : интерпретируемость
- : аппелируемость
- : сходимость

4. Ориентированный граф, вершины которого понятия, а дуги отношения между ними это

- + : семантическая сеть
- : фрейм
- : продукционная модель
- : когнитивная модель

5. Решатель (интерпретатор), рабочая память, базы знаний и компоненты приобретения знаний, объяснений и диалога являются составной частью:

- + : статической экспертной системы
- : фреймовой модели
- : продукционной модели
- : семантической сети

6. В ЭС для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую предметную область и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области предназначена

- + : база знаний
- : база данных
- : фреймы
- : продукции

7. Отношения в теории СИИ определяют связи между

- + : понятиями
- + : именами
- + : функциональными конструкциями языка системы
- : индивидуумами
- : подсистемами

8. Меры для вводимых понятий позволяют определить

+: количественные отношения

-: признаковые отношения

-: качественные отношения

-: межгосударственные отношения

9. позволяют приписывать понятиям различные признаки

-: количественные отношения

+: признаковые отношения

-: качественные отношения

-: межгосударственные отношения

10. Отношения классификации позволяют:

+: организовывать классы элементов в ПО

+: определять связи между классами

+: определять связи между классами и элементами

-: применять инкапсуляцию

-: использовать полиморфизм

11. Целью обучения сети является получение для некоторого множества входов

-: произвольного множества выходов

+: желаемого множества выходов

-: единственного выхода

-: равномощного множества выходов

12. Обучающей парой называется

+: входной и выходной векторы

-: входной вектор и активационная функция

-: входной вектор и вектор весов

-: выходной вектор и активационная функция

13. При обучении с учителем необходимо минимизировать

+: ошибку

-: веса

-: входной вектор

-: выходной вектор

14. При обучении без учителя должны быть известны

+: входные векторы

-: величина ошибки

-: выходные векторы

-: значения весов

15. Алгоритм обучения персептрона состоит из последовательности шагов:

1: представление входного и выходного векторов

2: вычисление вектора ошибки, допускаемой сетью на выходе

3: модификация вектора весов

4: уменьшение ошибки путем повторения шагов

16. Многослойный персептрон может рассчитывать выходной вектор  $y$

+: для любого входного вектора  $x$

+: для ограниченного набора векторов  $x$

+: для единственного входного вектора  $x$

-: для произвольного набора чисел

17. Формализация постановки задачи для многослойного персептрона – это

-: выбор входного и выходного векторов

+: наделение определенным смыслом компонент входного и выходного векторов

-: математическая формулировка задачи

-: построение схемы многослойного персептрона

18. Задача классификации объектов состоит в

-: выборе параметров  $p$ , характеризующих класс  $C_1$

- : определении параметров **p**, характеризующих класс  $C_1$
  - : выборе объекта, принадлежащего классу  $C_1$
  - +: выборе класса принадлежности объекта, характеризуемого набором параметров **p**.
19. Выходом МСП в задаче распознавания букв алфавита может является
- +: номер буквы в алфавите
  - : буква алфавита
  - : вероятность соответствия данной буквы предъявленному изображению
  - +: вероятность соответствия предъявленного изображения данной букве

### 5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7. Распределение баллов

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лабораторный практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8. Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования Количество баллов = $5 \times n$ , $n$ - доля тестов по теме с правильными ответами.	0-15
Посещение занятий	При трех и более пропусках занятий без уважительной причины баллы аннулируются.	0-10
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом.	0-30
Итоговая оценка		0-100

#### Экзаменационные вопросы (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-1; ДПК-3)

1. Основные направления исследований, проводимые в области искусственного интеллекта.
2. Основные функции, присущие ИИС.
3. Дайте характеристику систем с интеллектуальным интерфейсом, экспертных систем, самообучающихся систем и адаптивных информационных систем.
4. Основные отличия систем искусственного интеллекта от обычных программных средств.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты статических экспертных систем.
6. Какого профиля специалисты привлекаются для разработки экспертных систем? Каковы их функции?
7. Отличие динамических экспертных систем от статических?

8. Характеристика экспертной системы по следующим параметрам: тип приложения, стадии существования, масштаб, тип проблемной среды, тип решаемой задачи.
9. Основные технологические этапы разработки экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, выполнение, тестирование, опытная эксплуатация.
10. Чем отличаются знания от данных? Определения знаний.
11. Характеристика основных признаков, по которым классифицируются знания (природа знаний, способ приобретения знаний, тип представления знаний).
12. Логический способ представления знаний. Область применения логической модели.
13. Продукционная модель представления знаний. Отличия между продукционными системами с прямыми, обратными и двунаправленными выводами?
14. Фреймовая модель представления знаний.
15. Модель представления знаний в виде семантической сети.
16. Стратегия доказательства с введением допущения.
17. Функционирование механизма вывода продукционной ЭС и характеристика его составляющих: компонента вывода и управляющая компонента.
18. Смысл понятия «нечеткость» знаний. Характеристика компонентов нечеткости.
19. Способы обработки неполных знаний в интеллектуальных системах.
20. Модель искусственного нейрона. Примеры передаточных функций.
21. Что такое персептрон? Какие модели нейронных сетей вам известны?
22. Характеристика основных этапов построения нейронной сети.
23. Основные направления эволюционного моделирования и основные факторы, определяющие неизбежность эволюции.
24. Какие алгоритмы называют генетическими? Основные особенности генетических алгоритмов.
25. Сущность мультиагентных технологий. Что подразумевается под агентом и как он может быть реализован?
26. Свойства «интеллектуальных агентов»?
27. Характеристика архитектуры мультиагентных систем.
28. Основные идеи эволюционного проектирования систем.
29. Отличие эволюционного синтеза от эволюционных методов оптимизации.
30. Основные этапы эволюционного синтеза.

### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

«Отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 7 семестре является экзамен. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОПК-2, ПК-1, ДПК-3 представлены в таблице 9.

Таблица 9. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала</b>
Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2)	Знать: виды моделей и их классификацию, языки моделирования, этапы моделирования систем, методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов, виды программных средств для использования в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими системами. Уметь: Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, анализировать методы решения задачи и обосновывать выбранный метод, приводить решение задачи к решению подзадач. Владеть: навыками разработки детерминированных и стохастических моделей процессов и систем, выбора подходящих методов их исследования; навыками работы с типовыми и специализированными программными продуктами.	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел 5.3)
Способность разрабатывать компоненты информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-	Знать: технологию разработки компонентов информационных систем и процессов; основы алгоритмического описания компоненты информационных систем и моделей баз данных. Уметь: разрабатывать модели интерфейсов «человек-ЭВМ»; проводить имитационные эксперименты с использованием программных моделей информационных систем.	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел

вычислительная машина» (ПК-1).	Владеть: разработкой компоненты информационных систем.	5.3)
Способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ДПК-3)	Знать: основные понятия и методологию экспериментальных исследований; методы постановки эксперимента. Уметь: формулировать цель и постановку задач эксперимента, выполнять обработку результатов экспериментов. Владеть: навыками постановки эксперимента.	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел 5.3)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Тарков М.С. Нейрокомпьютерные системы. М.: ИНТУИТ, 2016.  
<http://www.iprbookshop.ru/52200.html>
2. Барский А.Б. Введение в нейронные сети. М.: ИНТУИТ, 2016.  
<http://www.iprbookshop.ru/52144.html>
3. Интеллектуальные системы: учебное пособие/ А.М. Семенов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 236 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/30055>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». — М.: Финансы и статистика, 2012. — 664 с.
2. Евдокимов А.А., Червяков Н.И., Галушкин А.И., Лавриненко И.Н., Лавриненко А.В. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. ФИЗМАТЛИТ, 2012. <http://www.knigafund.ru/books/174628>
3. Матвеев М.Г., Свиридов А.С., Алейникова Н.А. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие Издательство: Финансы и статистика, 2014.

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. [www.twirpx.com/about/search/?searchid=139800&text=нейронные%20сети](http://www.twirpx.com/about/search/?searchid=139800&text=нейронные%20сети)
2. [habrahabr.ru/post/143129/](http://habrahabr.ru/post/143129/)
3. [steptosleep.ru/нейросеть/](http://steptosleep.ru/нейросеть/)
4. [neuralnetworks.narod.ru/main.html](http://neuralnetworks.narod.ru/main.html)
5. [forexclubs.narod.ru/index.files/page543.html](http://forexclubs.narod.ru/index.files/page543.html)
6. <http://www.knigafund.ru/books/174571>
7. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5300](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5300)
8. <http://www.iprbookshop.ru/30055>
9. <http://www.knigafund.ru/books/114439>
10. <http://www.iprbookshop.ru/52200.html>

#### 7.3.1. Информационно-справочные системы

1. Что такое интеллектуальная система – <https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/176467>
2. Интеллектуальная компьютерная система – <https://infopedia.su/11x3079.html>
3. Интеллектуальные информационные системы – [http://wiki.mvтом.ru/index.php/Интеллектуальные\\_информационные\\_системы](http://wiki.mvтом.ru/index.php/Интеллектуальные_информационные_системы)

#### 7.3.2. Профессиональные базы данных

1. Интеллектуальные информационные системы в управлении знаниями – <https://www.sites.google.com/site/upravlenieznaniami/intellektualnye-informacionnye-sistemy-v-upravlenii-znaniami> [http://grid.jinr.ru/?page\\_id=39](http://grid.jinr.ru/?page_id=39)
2. Интеллектуальные системы – <http://int-sys.ru/>
3. Интеллектуальные службы данных – <https://schneider.center/documentation/ids-intellektualnye-sluzhby-dannyh?yclid=1392693408325986048>

#### **7.4. Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Бозиев О.Л. Моделирование нейронных сетей. Лабораторный практикум. Нальчик: КБГУ, 2013.

#### **7.5. Методические указания по проведению учебных занятий**

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 51 % (в том числе лекционных занятий – 30,6%, практических занятий – 20,4%), доля самостоятельной работы – 49 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления .

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:



Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочесть конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной рабо-

ты. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:  
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;
- Academic MathCAD License;
- Продукты AUTODESK;
- архиватор 7z;
- файловый менеджер Far Manager;
- Adobe Reader (свободное распространение).

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих ВУЗов России.

### **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, диктуются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным

обеспечением или диктуются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программ магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## Приложение

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 28 б.	до 9 б.	до 9 б.	до 10 б.
	Выполнение лабораторных работ	до 18 б.	до 6 б.	до 6 б.	до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 10 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 б.	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.