

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 22.01.2024 04:25:02

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e614c688eddbca175e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Теория распознавания образов»**

#### **Цель дисциплины**

Формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных компетенций в области современных методов и средств распознавания образов для решения важных научно-исследовательских задач, связанных с объектами профессиональной деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Получение опыта для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте;
2. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;
3. Обучение приемам проведения научных исследований, развитие способностей осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
4. Разработка новых и улучшение существующих формальных методов программной инженерии;
5. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;
6. Изучение современных методов и технологий интеллектуальных систем, основанных на распознавании образов, основных направлений и перспектив развития вейвлет-преобразования для синтеза образов квазипериодических сигналов в спектральной области;
7. Освоение методов проектирования и разработки кластерных систем объектов и процессов, существующих методов и алгоритмов решения задач распознавания и обработки информации;
8. Формирование у студентов знаний, умений и владений навыками самостоятельного обучения;
9. Обучение приемам проведения научных исследований;
10. Получение опыта критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-2 - способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-4 - способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ОПК-5 - способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

#### **Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной:**

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1.1);

- определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению - (УК-1.2);

- критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников (УК-1.3);

- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов (УК-1.4);
- использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области (УК-1.5);
- использует современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач (ОПК-2.1);
- обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач (ОПК-2.2);
- разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2.3);
- использует новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4.1);
- применяет на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4.2);
- решает профессиональные задачи с применением новых научных принципов и методов исследования (ОПК-4.3);
- использует современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ОПК-5.1);
- модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач (ОПК-5.2);
- Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач (ОПК-5.3).

#### **Разделы дисциплины:**

- Основные концепции теории распознавания образов. Проблема обработки информации.
- Распознавание образов на основе решающих функций. Классификация образов с помощью функций расстояния.
- Распознавание образов на основе обучаемых классификаторов, статистический подход. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.
- Синтаксическое распознавание образов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

*(наименование ф-та, полностью)*

фундаментальной и приклад-  
ной информатики



Т.А. Ширабакина

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория распознавания образов

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем» на заседании кафедры программной инженерии №3 «20» 06 20 19 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А. В. Малышев  
Разработчик программы \_\_\_\_\_  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Р. А. Томакова

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 02 20 20 г. на заседании кафедры

ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ 10.06.2020 N 11

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №6 «26» 02 20 21 г. на заседании кафедры

ПИ N 12 02.07.21

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «28» 06 20 22 г. на заседании кафедры

программной инженерии НК от 17.06.22

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры

ПИ № 11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Малюшев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20  г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20  г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20  г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20  г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных компетенций в области современных методов и средств распознавания образов для решения важных научно-исследовательских задач, связанных с объектами профессиональной деятельности.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Получение опыта для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте;

2. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;

3. Обучение приемам проведения научных исследований, развитие способностей осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

4. Разработка новых и улучшение существующих формальных методов программной инженерии;

5. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;

6. Изучение современных методов и технологий интеллектуальных систем, основанных на распознавании образов, основных направлений и перспектив развития вейвлет-преобразования для синтеза образов квазипериодических сигналов в спектральной области;

7. Освоение методов проектирования и разработки кластерных систем объектов и процессов, существующих методов и алгоритмов решения задач распознавания и обработки информации;

8. Формирование у студентов знаний, умений и владений навыками самостоятельного обучения;

9. Обучение приемам проведения научных исследований;

10. Получение опыта для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуа-	УК-1.1Анализирует проблемную ситуацию как систему, вы-	Знать: методы анализа проблемной ситуации как системы. Уметь: выявлять составляющие

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	ций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	являя ее составляющие и связи между ними.	проблемной ситуации и устанавливать связи между ними. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой критического анализа проблемной ситуации как системы, методами выявления связей между составляющими проблемной ситуации.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Знать: методы анализа проблемной ситуации, выявление пробелов в информации. Уметь: проектировать процессы по устранению пробелов в информации, вырабатывать стратегию действий. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами устранения пробелов в информации в рамках решения проблемной ситуации, методами проектирования процессов по их устранению. разработки концепции проекта в пределах обозначенной проблемной ситуации.
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Знать: методы анализа источников информации. Уметь: критически оценивать надежность источников информации, вырабатывать стратегию действий. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методологией работы в условиях неполной, противоречивой информации, полученной из разных источников.
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Знать: основы системного и междисциплинарных подходов для формирования стратегий решения проблемной ситуации. Уметь: содержательно и аргументированно формулировать проблемную ситуацию и вырабатывать стратегию действий по устранении.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой системного и междисциплинарных подходов на основе которых вырабатывать стратегию действий.
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	Знать: основы современных концепций философского и социального характера. Уметь: использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методологическим инструментарием для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Использует современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	<i>Знать</i> : виды современных интеллектуальных технологий. <i>Уметь</i> : использовать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</i> : методами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	<i>Знать</i> : приемы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды. <i>Уметь</i> : Обосновать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</i> : методами обоснования выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			средств для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	<i>Знать:</i> основные оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. <i>Уметь:</i> использует современные интеллектуальные технологий для решения профессиональных задач <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> имеет опыт разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Использует новые научные принципы и методы исследований	<i>Знать:</i> основные научные принципы и методы исследований <i>Уметь:</i> использовать новые научные принципы и методы исследований. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками проведения научных исследований на практике.
		ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	<i>Знать:</i> новые научные принципы и основные методы исследований. <i>Уметь:</i> применять на практике новые научные принципы и методы исследований. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками практической реализации новых научных принципов и методов исследований.
		ОПК-4.3 Решает профессиональные задачи с применением новых научных принципов и методов исследования	<i>Знать:</i> основные типы профессиональных задач. <i>Уметь:</i> идентифицировать и структурировать профессиональные задачи. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками решения

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			профессиональных задач с применением новых научных принципов и методов исследований.
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Использует современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	<i>Знать:</i> основные виды современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. <i>Уметь:</i> обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
		ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<i>Знать:</i> основные методы модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. <i>Уметь:</i> производить модернизацию программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
		ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<i>Знать:</i> основные методы и особенности разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. <i>Уметь:</i> реализовывать методы разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			систем . <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> развитыми навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Распознавание образов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.04. «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем»). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	25,15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	16
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	154,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена

Виды учебной работы	Всего, часов
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные концепции теории распознавания образов. Проблема обработки информации.	Проблема обработки информации, задачи автоматизации процесса распознавания, применяемые в научных исследованиях. Основные концепции теории распознавания образов. Проблема отбора признаков, используемых для описания объектов. Основные задачи, возникающие при разработке систем распознавания образов.
2	Распознавание образов на основе решающих функций. Классификация образов с помощью функций расстояния.	Подходы к выбору, объекта, целей, методов и средств исследования. Линейные решающие функции. Пространство образов и пространство весов. Свойство гиперплоскостей. Классификация образов по критерию минимума расстояния. Синтез систем распознавания. Меры сходства, критерии кластеризации. Простой алгоритм выявления кластеров. Алгоритм максиминного расстояния. Алгоритм K-внутригрупповых средних. Алгоритм ИСОМАД. Оценка результатов.
3	Распознавание образов на основе обучаемых классификаторов, статистический подход. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.	Байесовский классификатор для образов, подчиняющихся нормальному закону распределения. Вероятности ошибок, оценка вектора средних значений и ковариационной матрицы. Аппроксимация плотностей распределения. Построение алгоритмов классификации образов: метод градиента, алгоритм, основанный на минимизации среднеквадратической ошибки. Классификация для случая нескольких классов. Подход, основанный на использовании потенциальных функций. Сходимость алгоритмов обучения в случае нескольких классов.
4	Синтаксическое распознавание образов.	Постановка задачи синтаксического распознавания образов. Кластеризация, основанная на теории графов. Распознавание образов, представленных графами. Графы событий: представление причинно-следственных связей между событиями ориентированными графами, виды связей между событиями, упрощение графа событий. Распознавание древовидных структур. Стохастические грамматики и языки. Обучение и грамматический вывод двумерных грамматик. Автоматы как распознающие устройства.



Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные концепции теории распознавания образов. Проблема обработки информации.	2	1		У1, У4, МУ1	1-4 недели КО, С, Р	УК-1, ОПК-2
2	Распознавание образов на основе решающих функций. Классификация образов с помощью функций расстояния.	2	2		У1, У2, МУ2	5-9 недели КО, С, Т2	УК-1, ОПК-4
3	Распознавание образов на основе обучаемых классификаторов, статистический подход. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.	2	3		У1, У3, У4, МУ3	10-14 недели КО, Т3	УК-1, ОПК-5
4	Синтаксическое распознавание образов.	2	4		У1, У2, У3, МУ4	15-18 недели С, КО, Т4	УК-1, ОПК-4

КО – опрос; Т – тестирование; С – собеседование; Р – (проверка) защита рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Распознавание образов в обучаемых системах	4
2	Распознавание образов на основе потенциальных функций	4
3	Распознавание образов с помощью рекуррентной нейронной сети Хемминга	4
4	Системы классификации образов на основе сети Кохонена	4
Итого		16

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные концепции теории распознавания образов. Проблема обработки информации.	3 и 6 недели	40
2	Распознавание образов на основе решающих функций. Классификация образов с помощью функций расстояния.	7 и 10 недели	38,85
3	Распознавание образов на основе обучаемых классификаторов, статистический подход. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.	11 –14 недели	38
4	Синтаксическое распознавание образов.	15 и 18 недели	38
Итого			154,85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем рефератов и докладов;
  - вопросов к экзамену, методических указаний к выполнению лабораторных работ, тематических материалов для самостоятельного изучения дисциплины и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами в области программной инженерии Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лекция. Классификация образов с помощью функций расстояния. Решающие функции.	Разбор конкретных ситуаций. Обучение на основе опыта.	2
2	Лабораторная работа. Классификация образов информативных признаков на основе нейронной сети прямого распространения	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия .	4
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки), высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и

воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию	Методология научных исследований Моделирование	Теория распознавания образов	Производственная преддипломная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Методология программной инженерии		
	Теория систем и системный анализ	Теория распознавания образов Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Системы и приложения реального времени Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Методология научных исследований Моделирование	Теория распознавания образов	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные сред-	Методология программной инженерии		
		Теория распознавания образов Учебная технологиче-	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы



ства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач		ская (проектно-технологическая) практика	
--	--	--	--

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ основной	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию</p>	<p><b>Знать:</b> поверхностные знания о составляющих анализа проблемной ситуации.</p> <p><b>Уметь:</b> невыраженное умение критически оценивать надежность источников информации.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> слабо владеет навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисципли-</p>	<p><b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные неточности знания определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p>	<p><b>Знать:</b> Глубокие знания основных методов и приемов разработки и анализа проблемной ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость,</p> <p><b>Уметь:</b> выраженное умение работать с противоречивой информацией из разных источников, критически оценивать надежность источников информации.</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> развитыми навыками руководства и разработ-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p> <p>УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.</p>	нарных подходов.	<b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): сформированными навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	ки плана реализации проблемной ситуации проекта с использованием логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
ОПК-2/ основной	<p>ОПК-2.1 Использует современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных</p>	<p><b>Знать:</b> Фрагментарные знания современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> Сформированное умение использовать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): навыками разработки оригинальных программ-</p>	<p><b>Знать:</b> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания технологий, методов, форм современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> Сформированное умение самостоятельно использовать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> Глубокие знания технологий, методов современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> Сформированное умение самостоятельно приобретать новые профессиональные знания, развивать и совершенствовать профессиональные умения, навыки и компетенции.</p> <p><b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): Демонстрирует высокий уровень навыков разработки оригинальных программных средств, в том числе с использова-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	задач	ных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	профессиональных задач. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): обоснованием выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных.	нием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ОПК-4/ основной	ОПК-4.1 Использует новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.3 Решает профессиональные задачи с применением новых научных принципов и методов исследования.	<b>Знать:</b> фрагментарные знания новых научных принципов и методов исследований. <b>Уметь:</b> испытывает затруднения в применении на практике новых научных принципов и методов исследований. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): слабо владеет навыками решения профессиональных задач с применением новых научных принципов и методов исследования.	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие пробелы знания новых научных принципов и методов исследований. <b>Уметь:</b> сформированное умение применять на практике новые научные принципы и методы исследований. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): сформированными навыками решения профессиональных задач с приме-	<b>Знать:</b> глубокие знания новых научных принципов и методов исследований. <b>Уметь:</b> выраженное умение применять на практике новые научные принципы и методы исследований. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): уверенно владеет навыками решения профессиональных задач с применением новых научных принципов и методов исследования.

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		ния.	нением новых научных принципов и методов исследования.	
ОПК-5/ основной	ОПК-5.1 Использует современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> поверхностные знания о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем. <b>Уметь:</b> испытывает затруднения при модернизировании программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): элементарными навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем. <b>Уметь:</b> способен подготовить модернизированное программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): основными навыками разработки про-	<b>Знать:</b> глубокие знания законов, технологий, правил использования современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. <b>Уметь:</b> Способен самостоятельно модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): уверенно владеет навыками публичных разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		для решения профессиональных задач.	граммного обеспечения информационных систем.	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3– Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные концепции теории распознавания образов. Проблема обработки информации.	УК-1, ОПК-2	Лекция СРС Лабораторное занятие	Вопросы для устного опроса	по теме 1	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов, ЗЛР	МУ1 по теме 1	
2	Распознавание образов на основе решающих функций. Классификация образов с помощью функций расстояния.	УК-1, ОПК-4	Лекция СРС Лабораторные занятия	Вопросы для устного опроса	по теме 2	Согласно табл. 7.2
				КО, ЗЛР	МУ2 по теме 2	
3	Распознавание образов на основе обучаемых классификаторов, статистический подход. Классификация образов с помощью функций правдоподобия	УК-1, ОПК-5	Лекция СРС Лабораторные занятия	Вопросы для устного опроса	по теме 3	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ3 по теме 3	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
4	Синтаксическое распознавание образов.	УК-1, ОПК-4	Лекция СРС Лабораторные занятия	Вопросы для устного опроса КО, ЗЛР	По теме 4 МУ 4 по теме 4	Согласно табл.7.2

КО- контрольный опрос; ЗЛР –защита лабораторных работ, Р -реферат

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Введение. Предмет и задачи курса. Цель и содержание курса, место в системе обеспечения научных исследований»

1.Для решения плохо формализуемых задач на ЭВМ используются методы:

- 1) искусственного интеллекта;
- 2) оптимизации;
- 3) аппроксимации;
- 4)статистической обработки;

2. Основными теоретическими проблемами\_искусственного интеллекта являются:

- 1) разработка компьютерных методов и алгоритмов;
- 2) компьютерная логика;
- 3) проблема представления знаний;
- 4) разработка компьютерной лингвистики;

3. Устройства, основными компонентами которых являются нейронные сети, называются:

- 1) нейрокомпьютеры;    2) суперкомпьютеры; 3) параллельные вычислительные системы;
- 4) персональный компьютер.

4.В каком виде передаются сигналы между нейронами?:

- 1) в виде электрических импульсов;
- 2) в виде светового сигнала;
- 3) в виде звукового сигнала;
- 4) в виде химических веществ.

5. Отличительной чертой интеллектуальных систем является:

- 1) использование моделирования знаний для решения задачи из конкретной проблемной области;
- 2) использование статистической обработки данных;
- 3) наличие распределенной базы данных;
- 4) полный перебор возможных решений задач.

10. Кто является автором идеи теста на интеллектуальность системы искусственного интеллекта?

- 1) А. Тьюринг;
- 2) Н. Винер;
- 3) К. Шеннон;
- 4) Фон Нейман.

#### Темы рефератов

1. Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров.
2. “Проклятие размерности”. Избыточность входных данных. Генетические алгоритмы. Отбор входных данных для обучения сети с помощью генетических алгоритмов.
3. Проблемы реализации искусственных нейронных сетей. Методы реализации искусственных нейронных сетей.
4. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров.
5. Применение генетических алгоритмов в обучении нейронных сетей.
6. Применение нейронных сетей для сегментации изображений.
7. Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров.
8. Сеть с нечеткой самоорганизацией в гибридной структуре.
9. Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров.
10. Применение генетических алгоритмов в обучении нейронных сетей
11. Системы нечеткого вывода Мамдани-Заде. Модель Мамдани-Заде как универсальный аппроксиматор
12. Системы нечеткого вывода Тсукамото.
13. Алгоритм системы нечеткого вывода Ларсена.
14. Каскадная структура нечетко-логического вывода.
15. Гибридный алгоритм обучения нечетких нейронных сетей.
16. Алгоритм нечеткой самоорганизации C-means.
17. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода.
18. Применение алгоритма самоорганизации для обучения нечеткой нейронной сети.
19. Структура нечеткой нейронной сети TSK.
20. Структура нечеткой нейронной сети Ванга-Менделя.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

В каком виде передаются сигналы между нейронами?

- 1) в виде электрических импульсов;
  - 2) в виде светового сигнала;
  - 3) в виде звукового сигнала;
  - 4) в виде химических веществ.
- .....

Задание в открытой форме:

Программы искусственного интеллекта отличаются от других программ:

\_\_\_\_\_:

.....

Задание на установление правильной последовательности,

В чем заключается суть организации эксперимента:

- 1) планирование эксперимента → эксперимент → обработка результатов;
  - 2) выявление связей → подбор и расстановка участников → обработка результатов;
  - 3) участие в эксперименте → выявление связей → формирование выводов;
  - 4) подбор и расстановка участников → установление возможностей системы → формирование выводов.
- .....

Задание на установление соответствия:

Что используется в процессе обучения нейронной сети?

- 1) обучающая выборка;
  - 2) всё перечисленное используется;
  - 3) домашнее задание;
  - 4) контрастер.
- .....

Компетентностно-ориентированная задача:

реализовать на ЭВМ распознавание зашумленного печатного символа.

---

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1 Методы построения кластерных систем на основе синтеза образов.	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 Принципы функционирования сложных систем в среде MATLAB и FUZZYTECH	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 Классификация образов информативных признаков на основе нейронной сети прямого распространения	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 Системы классификации образов на основе сети Кохонена	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
СРС	5		10	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
Итого	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Емельянов, Сергей Геннадьевич. Интеллектуальные системы на основе нечеткой логики и мягких арифметических операций : учебник / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : Аргмак-Медиа, 2014. - 338, [7] с. - Текст : непосредственный.
2. Томакова, Римма Александровна. Основы теории нейрокомпьютерных систем : учебное пособие / Р. А. Томакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2021. - 135 с. - Текст : электронный.
3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> (дата обращения: 22.11.2022). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
4. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н. Е. Сергеев. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – Часть 1. – 123 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307> (дата обращения: 22.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
5. Системы искусственного интеллекта. Практический курс : учебное пособие / под ред. И. Ф. Астахова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 292 с. - Текст : непосредственный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

6. Элементарное введение в теорию нейронных сетей с примерами программ / [пер. с пол. И. Д. Рудинского]. – М.: Горячая линия - Телеком, 2011. – 408 с. - Текст : непосредственный.
7. Томакова, Римма Александровна. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений : монография / Р. А. Томакова, С. Г. Емельянов, С. А. Филист ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 222 с. – Текст : электронный.
8. Пролубников, А. В. Математические методы распознавания образов : учебное пособие / А. В. Пролубников. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020. – 110 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614061> (дата обращения: 22.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
9. Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы : учебник / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчик. – Москва : Физматлит, 2010. – 317 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68417> (дата обращения: 22.03.2022). – Режим доступа: по подписке.. – Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Распознавание образов в обучаемых системах : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Теория распознавания образов» для студентов направления подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р. А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 16 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Распознавание образов на основе потенциальных функций : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Теория распознавания образов» для студентов направления подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р. А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 19 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Распознавание образов с помощью рекуррентной нейронной сети Хемминга : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Теория распознавания образов» для студентов направления подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р. А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 16 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Системы классификации образов на основе сети Кохонена : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Теория распознавания образов» для студентов направления подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р. А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2018. – 15 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

5. Теория распознавания образов : методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория распознавания образов» направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, Курск, 2022. -44с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

#### 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание – научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
3. Периодическое издание – научно-технический журнал «Информатика и её применения». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
4. Периодическое издание – научно-технический журнал «Известия РАН. Теория и системы управления» ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)
4. Образовательный математический сайт Exponenta (<http://www.exponenta.ru>)
5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (<http://www.graphics.cs.msu.ru>)
6. Образовательный сайт Life-prog (<http://www.life-prog.ru>)
7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (<http://www.opencv.org>)
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (<http://www.mathworks.com/help/techdoc/>)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (<http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php>)
10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал,



предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. ([Math-Net.Ru](http://Math-Net.Ru))

11. Видео лекции (<https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA>)

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении данной дисциплины являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал. Студент обязан отработать пропущенные лекции (теоретический материал). Задания выдает преподаватель по теме пропущенных лекций. Отчет представляется в виде рефератов, подтверждающих факт изучения материала. Реферат защищается студентом.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины дополняют практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; усвоение и знание учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования, тестирования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Распознавание образов»: конспектирование учебной литературы, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, изучать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины.

Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Распознавание образов» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Распознавание образов» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Таблица 12.1- Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерный класс а-217	Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 15 шт. Постоянное подключение к интернету. В лаборатории расположены 2 классные доски: 1. Интерактивная доска Hitachi Fx-82 SterBoard с аксессуарами (62928.81); 2. Магнитно-маркерная. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Мультимедиа центр: проекционный экран, ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+	Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL
2	аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы а-324	Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 5 шт. Постоянное подключение к интернету.	Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 Opera, Google Chrome: Бесплатная, Freeware лицензия. Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL 7-zip, LibreOffice: GNU LGPL Far Manager: BSDL

### 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).


Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха

проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	замененных	аннулиро- ванных	но- вых			
1	9,11, 13- 17, 21					02.07.21	Протокол №12 заседания ка- федры ПИ от 02.07. 21 Томакова Р.А. 
2	25,26						Протокол №1 заседания ка- федры ПИ от 30.08 22 Томакова Р.А. 