

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИРИТ

Мякиньков А.В.  
«03» июня 2024 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.ОД.4 Интеллектуальный анализ данных»  
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки **специалистов**

Направление: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Направленность: Безопасность открытых информационных систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023, 2024

Курс 5

Семестр 9

В рабочую программу 2022 г. вносятся изменения:

- 1) Таблицу 7.1 читать в следующей редакции:

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

- 2) Пункт 9 читать в следующей редакции:

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом образовательной программы, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес места нахождения помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом образовательной программы
<b>Лаборатория программирования автоматизированных систем обработки информации и управления (АСО и У), мультимедийная аудитория №4403</b> учебного корпуса №4 для проведения учебных занятий <b>Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:</b> 1.Мультимедийный проектор Vivitek H 1180, 2. экран настенный LMP 100109, 3.сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014, 4.APM (терминалы) - 10 шт.	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24В

<p>5. Посадочных мест - 40.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25)</li> <li>2. MATLAB R2008a DVD KIT-WIN &amp; UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).</li> <li>3. Распространяемое по свободной лицензии: Apache OpenOffice, ОС: Windows multiPoint Server 2011</li> </ol>	
<p><b>Мультимедийная аудитория №6421</b> учебно-лабораторного корпуса №6 для проведения учебных занятий</p> <p><b>Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска меловая – 1 шт.</li> <li>3. Экран – 1 шт.</li> <li>4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт.</li> <li>5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGAStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор.</li> <li>6. Рабочее место студента - 30</li> <li>7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.</li> </ol> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2</li> <li>2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.)</li> <li>3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>4. Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25)</li> </ol>	<p>603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12</p>

Программа 2022 г. актуализирована для 2023, 2024 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Капранов С.Н., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_17\_»\_05\_2024г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУ протокол №\_9\_ от «\_17\_»\_05\_2024\_г.

Заведующая кафедрой \_\_\_\_\_ Тимофеева О.П.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ИБВСС \_\_\_\_\_ «03» июня 2024 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «03» июня 2024 г.

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

---

---

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:

Мякиньков А.В.  
подпись  
“22” 04 2023 г.

ФИО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.4 Интеллектуальный анализ данных**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки специалистов

Направление подготовки: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Направленность: Безопасность открытых информационных систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ИБВСС

Кафедра-разработчик ИСУ

Объем дисциплины 216/6  
часов/з.е

Промежуточная аттестация Экзамен

Разработчик: Капранов С.Н., к.т.н., доцент

Нижний Новгород

2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 26 ноября 2020 г. № 1457 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 20.04.2023г № 18.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 21.04.2023 № 10  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 21.04.2023 №4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 10.05.03-б-49  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

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

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
1.1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
1.2 ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	6
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	10
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
5.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
5.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ .....	14
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	18
7.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	18
7.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	19
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>19</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>ТАБЛИЦА 9.1 - ОСНАЩЕННОСТЬ АУДИТОРИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	21
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа .....	21
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	22
10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	22
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
Привести свои задачи/вопросы/и т.п.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	23
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ.....	23
11.1.2. Защита курсового проекта/ работы .....	23
11.1.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов очной формы обучения .....	23

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области разработки программного обеспечения для интеллектуального анализа данных и компьютерного зрения.

### **1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)**

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Оценка соответствия наборов данных задачам анализа больших данных.
2. Использование интеллектуальных методов обработки и анализа

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» Б1.В.ОД.4 включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность образовательной. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 10.05.03.

Дисциплина базируется на дисциплинах блока информационное технологии образовательной программы специалитета. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интеллектуальный анализ данных», являются:

- «Языки программирования»,
- «Технологии и методы программирования»,
- «Дискретная математика».

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» является основополагающей для практики: «Преддипломная».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» формирует компетенцию ПК-2 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Дисциплинарная часть компетенции ПК-2 «Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности»: способен понимать и применять на практике методы предварительной обработки и анализа данных.

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>ПК-2 (Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности)</i>											
<i>Анализ вредоносного программного обеспечения</i>											
<i>Защищенное администрирование информационных систем</i>											
<i>Комплексная защита информации</i>											
<i>Интеллектуальный анализ данных</i>											
<i>Разработка и эксплуатация автоматизированных систем в защищенном исполнении</i>											
<i>Основы построения защищенных компьютерных сетей</i>											
<i>Шаблоны проектирования программного обеспечения</i>											
<i>Методы проектирования программного обучения</i>											
<i>Проектно-технологическая практика</i>											
<i>Практика по получению опыта контрольно-аналитической деятельности</i>											
<i>Эксплуатационная практика</i>											
<i>Практика по получению умений и опыта профессиональной деятельности</i>											
<i>Преддипломная практика</i>											
<i>Подготовка и защита ВКР</i>											

Таблица 3.2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2. Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности	ИПК-2.1. Разрабатывает защищенные открытые информационные системы ИПК-2.2. Выполняет анализ защищенности информационных систем	<b>Знать:</b> - основные тренды развития технологий больших данных (ИПК-2.1); - платформы реализации технологий больших данных (ИПК-2.1);	<b>Уметь:</b> -проводить анализ, предлагать и обосновывать выбор решений на основе технологии больших данных (ИПК-2.2); - разрабатывать приложения для платформ больших данных (ИПК-2.1); -реализовывать на практике программы с применением технологий больших данных (ИПК-2.1);	<b>Владеть:</b> -основными алгоритмами, применяемыми в технологиях больших данных (ИПК-2.1);	Выполнение трёх лабораторных работ по вариантам	Вопросы к экзамену в виде тестирования – 40 вопросов

Освоение дисциплины причастно к ТФ С/03.7 (ПС 06.032 Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей), решает задачу оценки соответствия наборов данных задачам анализа больших данных.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	9 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>216</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	
<b>1.1 Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	
занятия лекционного типа (Л)	34	34	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)			
лабораторные работы (ЛР)	51	51	
<b>1.2 Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	89	89	
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36	

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.3-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP	Самостоятельная работа студентов								
<b>Раздел 1. Полносвязные нейронные сети</b>														
ПК-2 - ИПК-2.2.	Тема 1.1 Введение в задачи интеллектуального анализа данных	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	Тема 1.2 Методы предварительной обработки данных	2				5	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	Тема 1.3 Метод градиентного спуска	2				5	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	Тема 1.4 Метод обратного распространения ошибки	2				5	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	Тема 1.5 Метод обратного распространения ошибки	2				5	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	Тема лабораторной		17			14	Подготовка к		17					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP	Самостоятельная работа студентов								
<b>работы:</b> “Решение задачи регрессии”							лабораторной работе [6.1.2]							
<b>Итого по 1 разделу</b>		<b>10</b>	<b>17</b>		<b>2</b>	<b>37</b>								
<b>Раздел 2. Свёрточные нейронные сети</b>														
ПК-2 - ИПК-2.2.	<b>Тема 2.1</b> Свёрточные нейронные сети. Keras	4				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над сквозным индивидуальным заданием							
	<b>Тема 2.2</b> Распознавание объектов на основе свёрточных нейронных сетей. Keras	4				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	<b>Тема 2.3</b> Преобученные свёрточные нейронные сети. Keras	3				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP	Самостоятельная работа студентов								
	<b>Тема 2.4</b> Методы Transfer Learning. Keras	4				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	<b>Тема 2.5</b> Методы верификации человека по изображению лица	3				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	<b>Тема лабораторной работы:</b> “Распознавание объектов”		17			13	Подготовка к лабораторной работе [6.1.2]	Мозговой штурм	17					
	<b>Тема лабораторной работы:</b> “Верификация человека по изображению лица”		17			13	Подготовка к лабораторной работе [6.1.3]	Мозговой штурм	17					
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>18</b>	<b>34</b>		<b>1</b>	<b>42</b>								
<b>Раздел 3. Рекуррентные нейронные сети</b>														
ПК-2 - ИПК-2.2.	Тема 3.1LSTM и GRU сети	4				6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP	Самостоятельная работа студентов								
	Тема 3.2. Анализ текстов на основе рекуррентных нейронных сетей	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]							
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>6</b>			<b>1</b>	<b>10</b>								
	Подготовка к экзамену (контроль)				2	<b>36</b>								
	<b>Итого за семестр</b>	<b>34</b>	<b>51</b>		<b>6</b>	<b>89</b>								

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

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

Для выполнения процедур оценивания составлен фонд оценочных средств, содержащий материалы для оценивания знаний, умений и навыков студентов для текущей и промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов для экзамена:

1. Какой слой в Keras используется для предотвращения переобучения?

(?) Activation

(!) Dropout

(?) Input

(?) Flatten

2. Сколько классов в бинарной классификации?

(?) 1

(!) 2

(?) 3

3. Данные какой длины нейронная сеть может обрабатывать?

(!) Фиксированной длины

(?) Максимальной длины

(?) Любой длины

(?) Нет правильного ответа

4. Как понять, что началось переобучение нейронной сети?

(!) качество работы сети на проверочном наборе данных по сравнению с предыдущими эпохами снизилось

(?) качество работы сети на обучающем наборе данных по сравнению с предыдущими эпохами снизилось

5. Какой метод используют для обучения нейронных сетей?

(?) Генетический алгоритм

(?) Обучение без учителя

(!) Обратного распространения ошибки

6. Что служит входными данными для двумерных свёрточных нейросетей?

(!) двумерный массив чисел

(?) последовательность слов

(?) последовательность чисел и слов

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

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

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.1–Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности	ИПК-2.1. Разрабатывает защищенные открытые информационные системы ИПК-2.2. Выполняет анализ защищенности информационных систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Не понимает современное программное обеспечение для построения алгоритмов анализа данных</li> <li>– Не знает этапы решения задач анализа данных,</li> <li>– Не знает принципы и подходы к построению систем анализа данных</li> <li>– Не способен использовать известные описания математических моделей систем,</li> <li>– Не способен программировать и выполнять отладку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Частично понимает современное программное обеспечение для построения алгоритмов анализа данных</li> <li>– Частично знает этапы решения задач анализа данных,</li> <li>– Не знает принципы и подходы к построению систем анализа данных</li> <li>– Частично способен использовать известные описания математических моделей систем,</li> <li>– Не способен программировать и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Понимает современное программное обеспечение для построения алгоритмов анализа данных</li> <li>– Частично знает этапы решения задач анализа данных,</li> <li>– Частично знает принципы и подходы к построению систем анализа данных</li> <li>– Способен использовать известные описания математических моделей систем,</li> <li>– Способен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Понимает современное программное обеспечение для построения алгоритмов анализа данных</li> <li>– Знает этапы решения задач анализа данных,</li> <li>– Знает принципы и подходы к построению систем анализа данных</li> <li>– Способен использовать известные описания математических моделей систем,</li> <li>– Способен</li> </ul>



Таблица 5.2 - Критерии оценивания

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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

6.1.1. Макшанов, А. В. Современные технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие для спо / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5451-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149343>.

6.1.2. Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160082>

### 6.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

6.1.1. Орешков, В. И. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / В. И. Орешков. — Рязань : РГРТУ, 2017. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168028>

6.1.2. Советов Б.Я. Моделирование систем. Практикум // М. : Высш.шк., 2009. ISBN 978-5-06-006133-8

6.1.3. С. И. Дворецкий [и др.] Моделирование систем // М. : Академия, 2009. ISBN 978-5-7695-4737-9

### 6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.1.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологииЖурнал "Информационные технологии" (novtex.ru).

6.1.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библио-тек (aselibrary.ru).

6.1.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru)

## **6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» в электронном варианте находятся на кафедре «Информатика и системы управления». Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **7.1 Перечень информационных справочных систем**

Таблица 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка к ЭБС</b>
1	«Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	«Юрайт» (коллекция «Легендарные книги»)	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4	«Техэксперт» - «Нормы, правила, стандарты и законодательство России»	<a href="https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/tehekspert.pdf">https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/tehekspert.pdf</a>

### **7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
-	Adobe Acrobat Reader ( <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> ) Linux ( <a href="https://www.linux.com/">https://www.linux.com/</a> ) OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a> Pyrhon 3 ( <a href="https://python.org">python.org</a> ) Google Colab ( <a href="https://colab.research.google.com/">https://colab.research.google.com/</a> ) git ( <a href="https://git-scm.com/">https://git-scm.com/</a> ), github ( <a href="https://github.com/">https://github.com/</a> )

Таблица 7.3 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 4. MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).	Бесплатное ПО: Пакет программ Apache OpenOffice, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Windows multiPoint Server 2011

### 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.4 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 7.4 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных издательства Wiley	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>
2	База данных Polpred	<a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a>
3	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts</a>
5	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
6	Каталог паттернов проектирования	<a href="https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog">https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog</a>

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

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/ovz/>.

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллектиного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Версия для слабовидящих, прослушивание с помощью синтезатора речи

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
2	ЭБС «Лань»	Версия для слабовидящих, прослушивание с помощью синтезатора речи
3	«Юрайт» (коллекция «Легендарные книги»)	Версия для слабовидящих

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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Мультимедийная учебная аудитория № 6421 учебно-лабораторного корпуса № 6 для проведения учебных занятий. 603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанская улица, д.12	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGAStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (c/h GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24)
2	Лаборатория программирования автоматизированных систем обработки информации и управления, мультимедийная аудитория № 4403 учебного корпуса № 4 для проведения учебных занятий и обеспечения практической подготовки обучающихся. 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина д.28В	1.Мультимедийный проектор Vivitek H 1180 - 1 шт. 2. Экран настенный LMP 100109 - 1 шт. 3. Сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014 4. Ноутбук Sony Vaio PCG-71812V - 1 шт. 5. Рабочие места, оснащенные комплектами терминалов доступа NComputing и мониторов ASUS -10шт. 6. Серверный компьютер на базе AMD Phenom II X6 – 2 шт. 7. Источник бесперебойного питания Ippon BP-PRO500 8. Рабочее место студента - 40.	1. Dr.Web (c/h GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24) 2. MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008). 3. Распространяемое по свободной лицензии: Apache OpenOffice, OC: Windows multiPoint Server 2011

3	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 6545 учебно-лабораторного корпуса № 6 для проведения научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования.</p> <p>603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанско шоссе, д.12</p>	<p>1. Рабочие места, оснащенные ПК на базе Core 2 Duo с мониторами – 5 шт. 2. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. 3. Доска интерактивная ScreenMedia-M. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. 4. Посадочных мест - 12, шесть оснащены ПК. 5. Принтер Xerox Phaser 3300 MFP</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18), 2. Бесплатное ПО: Пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC</p>
---	---	---	---

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

При преподавании дисциплины «Интеллектуальный анализ данных», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносится материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

### **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.4, 4.5, 4.6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

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

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

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

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**В этом пункте перечислить текущие контрольные мероприятия:**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение и защита лабораторных работ для студентов всех форм обучения;.

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

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

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

### **11.2.1. Защита курсового проекта/ работы**

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

### **11.2.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов очной формы обучения**

Вопросы, направленные на проверку компетенции ПК-2:

1. Какой слой в Keras используется для предотвращения переобучения?

(?) Activation

(!) Dropout

(?) Input

(?) Flatten

2. Сколько классов в бинарной классификации?

(?) 1

(!) 2

(?) 3

3. Данные какой длины нейронная сеть может обрабатывать?

(!) Фиксированной длины

(?) Максимальной длины

(?) Любой длины

(?) Нет правильного ответа

4. Как понять, что началось переобучение нейронной сети?

(!) качество работы сети на проверочном наборе данных по сравнению с предыдущими эпохами снизилось

(?) качество работы сети на обучающем наборе данных по сравнению с предыдущими эпохами снизилось

5. Какой метод используют для обучения нейронных сетей?

(?) Генетический алгоритм

(?) Обучение без учителя

(!) Обратного распространения ошибки

6. Что служит входными данными для двумерных свёрточных нейросетей?

- (!) двумерный массив чисел
- (?) последовательность слов
- (?) последовательность чисел и слов

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «ИСУ». Оценочные средства могут быть получены по требованию.