

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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мякиньков А.В.
подпись ФИО
“ 22 ” 04 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Интеллектуальный анализ данных

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01Информатика и вычислительная техника

Направленность: Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2024, 2025

Выпускающая кафедра ИСУ

Кафедра-разработчик ИСУ

Объем дисциплины 144/4

часов/з.е.

I _____

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол №17 от 28.05.2024 г.,

протокол от 28.05.24 № 17
17.12.2024 № 6
19.12.2024 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика протокол от 30.03.2025 №9

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-
Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
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 критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7.1 Перечень информационных справочных систем	19
7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	19
7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	22
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	23
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	23
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях	23
10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе	23
10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	23
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе контроля текущей успеваемости.....	24
11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	24

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.5 включена в обязательный пакет требований ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах математического блока и блока программирования программы бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника»:

- Информатика,
- Программирование,
- Алгоритмы и структуры данных,
- Математическая логика и теория алгоритмов,
- Теория графов и дискретная математика.

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» является основополагающей для изучения дисциплины «Анализ больших данных» и выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» формирует компетенции ПКС-3 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Дисциплинарная часть компетенции ПКС-3 «Способен использовать формальные и интеллектуальные методы обработки и анализа информации при решении профессиональных задач»: способен понимать и применять на практике методы интеллектуального анализа и обработки больших данных.

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ПКС-3: Способен использовать формальные и интеллектуальные методы обработки и анализа информации при решении профессиональных задач</i>								
<i>Математическое программирование</i>								
<i>Теория принятия решений</i>								
<i>Интеллектуальный анализ данных</i>								
<i>Математическое моделирование в АСО и У</i>								
<i>Анализ больших данных</i>								
<i>Численные методы в АСО и У</i>								
<i>Вычислительная математика</i>								
<i>Математическая логика и теория алгоритмов</i>								
<i>Теоретические основы алгоритмизации</i>								
<i>Теория графов и дискретная математика</i>								
<i>Дискретные структуры</i>								
<i>Машинное обучение</i>								
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинам

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			
ПКС-3. Способен использовать формальные и интеллектуальные методы обработки и анализа информации при решении профессиональных задач	ИПКС-3.2. Использует интеллектуальные методы обработки и анализа информации при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современное программное обеспечение для построения алгоритмов анализа данных - этапы решения задач анализа данных, - принципы и подходы к построению систем анализа данных <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать известные описания математических моделей систем, - программировать и выполнять отладку некоторых алгоритмов решения задач обработки данных в области анализа данных <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа данных, - подходами к использованию алгоритмов решения задач обработки данных в решении задач анализа данных 	<p>Выполнение и сдача 5 лабораторных работ</p>	<p>Вопросы для экзамена – 35 билетов</p>		

Освоение дисциплины причастно к ТФ А/03.6 (ПС 06.042 «Специалист по большим данным»), 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 4зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 4.1 и таблице 4.2.

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 5 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	74	74
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	43	43
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-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.)	43	43
Подготовка к экзамену	27	27

Таблица 4.2 –Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	22	22
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	16	16
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	8	8
1.2 Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	113	113
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.)	113	113
Подготовка к экзамену	9	9

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				Самостоятельная работа студентов ("час")															
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP																
5 семестр																					
Раздел 1. Введение и базовая аналитика																					
ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 1.1. Введение в интеллектуальный анализ данных.	1																			
	Тема 1.2. Основные понятия статистики.	1			0,5																
	Тема 1.3. Компетенции и инструменты аналитика. Роль аналитики в принятии решений.	2			0,5	3	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.3, 6.2.1]														
	Лабораторная работа. Установка Anaconda, инструменталJupyterNotebook.		4			2	Подготовка к лабораторной работе [6.1.1-6.1.3, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]														
	Итого по 1 разделу	4	4	-	1	5															
Раздел 2. Работа с данными и статистические методы																					
ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 2.1. Ошибки и провалы при интерпретации аналитических показателей.	4						Разбор конкретных ситуаций													
	Тема 2.2. Виды распределений.	4			0,5	2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций													

	Тема 2.3. Инструменты проверки гипотез.	1				4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]				
	Тема 2.4. CSV и Gretl.	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]				
	Итого по 2 разделу	10	-	-	0,5	8					

Раздел 3. Машинное обучение и нейронные сети

ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 3.1. Нейронные сети.	6			1						
	Тема 3.2. Переобучение нейронных сетей.	4			0,5	2	Подготовка к лекциям [6.1.2-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций			
	Тема 3.3. Генеративные модели.	4				4	Подготовка к лекциям [6.1.2-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций			
	Лабораторная работа. Алгоритмы машинного обучения. Решение задачи регрессии.		4			2	Подготовка к лабораторной работе [6.1.2-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]	Мозговой штурм			
	Лабораторная работа. Распознавание объектов.		8			6	Подготовка к лабораторной работе [6.1.2-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]	Мозговой штурм			
	Итого по 3 разделу	14	12	-	1,5	14					

Раздел 4. Реальные кейсы и прикладные задачи

ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 4.1. Распознавание лиц. Разбор технологии и обзор инструментов.	3			0,5	2	Подготовка к лекциям [6.1.3-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций			
	Тема 4.2. Разбор кейсов реальных бизнесов. Поиск инсайдов в данных.	3			0,5			Разбор конкретных ситуаций			
	Лабораторная работа. Верификация человека по изображению лица.		10			8	Подготовка к лабораторной работе [6.1.3-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]				
	Лабораторная работа. Кластеризация и классификация данных с		8			6	Подготовка к лабораторной работе [6.1.3-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1,				

	использованием методов машинного обучения.					6.4.2]			
	Итого по 4 разделу	6	18	-	1	16			
	Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	-	2	27			
	Итого	34	34	-	6	43			

Таблица 4.4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного 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				Самостоятельная работа студентов (час)															
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	KCP																
8 семестр																					
Раздел 1. Введение и базовая аналитика																					
ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 1.1. Введение в интеллектуальный анализ данных.	1				4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.3, 6.2.1]														
	Тема 1.2. Основные понятия статистики.	2			0,5	9	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.3, 6.2.1]														
	Тема 1.3. Компетенции и инструменты аналитика. Роль аналитики в принятии решений.	0,5			0,5	3	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.3, 6.2.1]														
	Лабораторная работа. Установка Anaconda, инструменталJupyterNotebook.		1			4	Подготовка к лабораторной работе [6.1.1-6.1.3, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]														
	Итого по 1 разделу	3,5	1	-	1	20															
Раздел 2. Работа с данными и статистические методы																					

ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 2.1. Ошибки и провалы при интерпретации аналитических показателей.	0,5				10	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.2. Виды распределений.	1			0,5	14	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.3. Инструменты проверки гипотез.	0,5				5	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]			
	Тема 2.4. CSV и Gretl.					5	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4, 6.2.1]			
	Итого по 2 разделу	2	-	-	0,5	34				
Раздел 3. Машинное обучение и нейронные сети										
ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 3.1. Нейронные сети.	1			1	7	Подготовка к лекциям [6.1.2-6.1.5, 6.2.1]			
	Тема 3.2. Переобучение нейронных сетей.	0,5			0,5	7	Подготовка к лекциям [6.1.2-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.3. Генеративные модели.					10	Подготовка к лекциям [6.1.2-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Лабораторная работа. Алгоритмы машинного обучения. Решение задачи регрессии.		1			8	Подготовка к лабораторной работе [6.1.2-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа. Распознавание объектов.		2			8	Подготовка к лабораторной работе [6.1.2-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 3 разделу	1,5	3	-	1,5	40				
Раздел 4. Реальные кейсы и прикладные задачи										
ПКС-3 - ИПКС-3.2	Тема 4.1. Распознавание лиц. Разбор технологии и обзор инструментов.	0,5			0,5	2	Подготовка к лекциям [6.1.3-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 4.2. Разбор кейсов реальных бизнесов. Поиск инсайдов в данных.	0,5			0,5	1	Подготовка к лекциям [6.1.3-6.1.5, 6.2.1]	Разбор конкретных ситуаций		

	Лабораторная работа. Верификация человека по изображению лица.		2			8	Подготовка к лабораторной работе [6.1.3-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]				
	Лабораторная работа. Кластеризация и классификация данных с использованием методов машинного обучения.		2			8	Подготовка к лабораторной работе [6.1.3-6.1.5, 6.2.1, 6.4.1, 6.4.2]				
	Итого по 4 разделу	1	4	-	1	19					
	Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	-	2	9					
	Итого	8	8	-	6	113					

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

1. Примерный перечень вопросов при защите лабораторных работ:

- Какие компоненты входят в дистрибутив Anaconda и для чего они используются?
- Как создать новое виртуальное окружение в Anaconda и зачем это нужно?
- Как добавить новый пакет в Anaconda? Продемонстрируйте процесс.
- Какие расширения JupyterNotebook могут улучшить работу с данными?
- Какие метрики используются для оценки моделей регрессии?
- В чём разница между линейной и полиномиальной регрессией?
- Как выбрать оптимальную степень полинома в регрессии?
- Какие методы регуляризации применяются в регрессии и зачем?
- Как разделить данные на обучающую и тестовую выборки?
- Что такое переобучение и как его избежать в регрессии?
- Как интерпретировать коэффициенты линейной регрессии?
- Какие методы позволяют работать с пропущенными данными в регрессии?
- Какие архитектуры нейронных сетей используются для распознавания объектов?
- Как работает свёрточный слой (Conv2D) в CNN?
- Какие датасеты применяются для обучения моделей распознавания объектов?
- Как увеличить точность модели при ограниченном объёме данных?
- Как оценить качество модели распознавания объектов?
- Как работает метод главных компонент (PCA) в распознавании лиц?
- Как подготовить датасет для обучения модели верификации?
- Какие методы аугментации данных улучшают работу модели?
- Какие алгоритмы кластеризации вы знаете и в чём их различия?
- Как выбрать оптимальное число кластеров в K-means?
- В чём преимущества иерархической кластеризации перед K-means?
- Какие метрики оценивают качество кластеризации?
- Как визуализировать результаты кластеризации?
- Какие методы классификации вы использовали и почему?
- Как обработать категориальные признаки перед классификацией?
- Какие методы позволяют бороться с дисбалансом классов?
- Как интерпретировать матрицу ошибок (confusionmatrix)?
- Какие методы позволяют снизить размерность данных перед кластеризацией?

2. Примерный перечень вопросов для экзамена:

- Дайте определение интеллектуального анализа данных. Назовите его основные цели и задачи.
- Опишите основные этапы процесса анализа данных.
- Какие существуют типы данных в аналитике? Приведите примеры структурных и неструктурных данных
- Объясните разницу между описательной, диагностической, предиктивной и предписывающей аналитикой.
- Какие профессиональные компетенции требуются специалисту по анализу данных?

- Опишите основные инструменты и технологии, используемые в интеллектуальном анализе данных.
- Какие существуют методы визуализации данных и как выбрать подходящий метод?
- Опишите основные типы распределений данных и их применение в анализе.
- Объясните ключевые статистические понятия: среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение.
- В чем заключается процесс проверки статистических гипотез? Опишите основные этапы.
- Какие типичные ошибки встречаются при интерпретации аналитических показателей?
- Объясните понятия p-value и уровня значимости. Как они связаны?
- Какие методы предварительной обработки данных вы знаете? Когда они применяются?
- Опишите методы работы с пропущенными данными и выбросами.
- В чем разница между нормализацией и стандартизацией данных? Когда что применять?
- Дайте классификацию методов машинного обучения с примерами алгоритмов.
- Объясните разницу между обучением с учителем, без учителя и с подкреплением.
- Опишите архитектуру и принцип работы искусственной нейронной сети.
- Что такое переобучение? Какие методы его предотвращения вы знаете?
- Объясните принцип работы сверточных нейронных сетей и их применение.
- Какие типы генеративных моделей вы знаете? Приведите примеры их применения.
- Опишите основные этапы решения задачи регрессии с помощью машинного обучения.
- Какие метрики используются для оценки моделей классификации и регрессии?
- В чем преимущества и недостатки нейронных сетей по сравнению с другими методами ML?
- Опишите технологический стек для разработки системы распознавания лиц.
- Какие этические и правовые аспекты необходимо учитывать при работе с биометрическими данными?
- Приведите примеры практического применения методов кластеризации в бизнесе.
- Опишите процесс поиска инсайдов в данных на примере конкретной предметной области.
- Какие методы позволяют повысить точность распознавания объектов?
- Как оценить экономическую эффективность внедрения системы анализа данных?
- Опишите основные подходы к обработке естественного языка в аналитике данных.
- Какие современные технологии используются в системах верификации личности?
- Опишите жизненный цикл проекта по анализу данных от постановки задачи до внедрения.
- Какие существуют методы объяснения решений, принимаемых моделями машинного обучения?
- Опишите тенденции и перспективы развития интеллектуального анализа данных.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система, при которой успеваемость студентов оценивается по

четырехбалльной шкале «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 засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-3. Способен использовать формальные и интеллектуальные методы обработки и анализа информации при решении профессиональных задач	ИПКС-3.2. Использует интеллектуальные методы обработки и анализа информации при решении профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> - Не знает принципы и подходы к построению систем анализа данных, - не способен использовать известные описания математических моделей систем, - не способен программировать и выполнять отладку некоторых алгоритмов решения задач обработки данных в области анализа данных, - не владеет методами анализа данных, - не владеет подходами к использованию алгоритмов решения задач обработки данных в решении задач анализа данных. 	<ul style="list-style-type: none"> - Частично знает принципы и подходы к построению систем анализа данных, - частично способен использовать известные описания математических моделей систем, - не способен программировать и выполнять отладку некоторых алгоритмов решения задач обработки данных в области анализа данных, - частично владеет методами анализа данных, - не владеет подходами к использованию алгоритмов решения задач обработки данных в решении задач анализа данных. 	<ul style="list-style-type: none"> - Частично знает принципы и подходы к построению систем анализа данных, - способен использовать известные описания математических моделей систем, - частично способен программировать и выполнять отладку некоторых алгоритмов решения задач обработки данных в области анализа данных, - владеет методами анализа данных, - частично владеет подходами к использованию алгоритмов решения задач обработки данных в решении задач анализа данных. 	<ul style="list-style-type: none"> - Знает принципы и подходы к построению систем анализа данных, - способен использовать известные описания математических моделей систем, - способен программировать и выполнять отладку некоторых алгоритмов решения задач обработки данных в области анализа данных, - владеет методами анализа данных, - владеет подходами к использованию алгоритмов решения задач обработки данных в решении задач анализа данных.

Таблица 5.2 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » 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 « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформулировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » 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 « неудовлетворительно » 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. Волкова, С. С. Введение в анализ данных. Логические и метрические модели: Учебное пособие / С. С. Волкова. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2023. — 79 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54385367>
- 6.1.2. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения: учебное пособие для студентов вуза / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2020. — 88 с. — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/88687/1/978-5-7996-3015-7_2020.pdf
- 6.1.3. Волкова, С. С. Введение в машинное обучение. Линейные модели: учебное пособие / С. С. Волкова. — Вологда: Вологод, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-907606-46-3. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50732254>
- 6.1.4. Кугаевских, А. В. Классические методы машинного обучения / А. В. Кугаевских, Д. И. Муромцев, О. В. Кирсанова; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. — Санкт-Петербург, 2022. — 53 с. — URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3075.pdf>
- 6.1.5. 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.— URL: <https://e.lanbook.com/book/>

6.2 Справочно-библиографическая литература

- 6.2.1. Соколова, Э. С. Интеллектуальный анализ больших данных / Э. С. Соколова, М. Б. Багиров. — Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2024. — 129 с.
- 6.2.2. Ризаев, И. С. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / И. С. Ризаев, Э. Г. Тахавова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, 2020. — 116 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53761279>

- 6.2.3. Запечников, С. В. Основы интеллектуального анализа данных и машинного обучения: Конспект лекций: учебное пособие / С. В. Запечников. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2022. — 136 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355580>

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. «Информационные технологии и вычислительные системы» (<http://www.jitcs.ru>)

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.4.1. Большие данные: Методические указания по контактной и самостоятельной работе. — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. — 35 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44227811>
- 6.4.2. Практический курс классического машинного обучения с использованием моделей математического программирования: учебно-методическое пособие / П. Ф. Чернавин, Н. П. Чернавин, Ф. П. Чернавин; М-во науки и высшего образования Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2023 — 124 с. — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/128482/1/978-5-7996-3767-5_2023.pdf

Электронные варианты всех методических указаний 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

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

7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html) Linux (https://www.linux.com/) OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/ JDK 8 и выше (https://adoptopenjdk.net/) Фреймворк Java Spring 5 (https://spring.io/projects/spring-framework) Eclipse (https://www.eclipse.org/) IntelliJ Idea (https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/) git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/) Maven (https://maven.apache.org/), Gradle (https://gradle.org/) Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

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/accenv/>

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 коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата для студентов очного обучения, включает в себя компьютерные классы.

1. Ауд. 4408 кафедры «Информатика и системы управления» – лаборатория Информационных технологий

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов:

- 8 рабочих мест на базе тонких клиентов DellWise,
- мультимедийный проектор BenQ PB6240,
- ноутбук Lenovo V130-151KB,
- стенд для изучения автоматических систем управления на базе блока MyRio с FPGA под управлением LabView.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- ApacheOpenOffice;
- Linux Ubuntu 20.04 (<https://releases.ubuntu.com/20.04/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

Также, для 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

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 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 250 Ggb, 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 (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
2	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	1. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе IntelCore i5 с мониторами – 8 шт. 2. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базеCore 2 Duo с мониторами – 2 шт. 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе IntelCorei5	1. MicrosoftWindows 7 MSDN реквизиты договора - подпись DreamSparkPremium, договор № 0509/KMP от 15.10.18 2. Бесплатное ПО: Пакет программ OpenOffice, TrueConf, Браузер GoogleChrome, Браузер MozillaFirefox, Браузер Opera,

		<p>с монитором – 1 шт.</p> <p>4. Проектор Accer, проекционный экран – 1 шт.</p> <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p> <p>5. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.</p>	<p>McAfeeSecurityScan, AdobeAcrobatReaderDC, AutoCAD2013</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, практических 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 практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom.

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 традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

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

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

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

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 4.3, 4.4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям 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 освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

10.6 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 контроля текущей успеваемости

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

- защиту лабораторных работ.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических указаниях 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. Экзамен для студентов очной формы обучения в 5 семестре, для студентов заочной формы – в 8 семестре. Проводится в виде устного собеседования по типовым вопросам.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов очной и заочной формы обучения:

1. Дайте определение интеллектуального анализа данных. Назовите его основные цели и задачи.
2. Опишите основные этапы процесса анализа данных.
3. Какие существуют типы данных в аналитике? Приведите примеры структурных и неструктурных данных
4. Объясните разницу между описательной, диагностической, предиктивной и предписывающей аналитикой.
5. Какие профессиональные компетенции требуются специалисту по анализу данных?
6. Опишите основные инструменты и технологии, используемые в интеллектуальном анализе данных.
7. Какие существуют методы визуализации данных и как выбрать подходящий метод?
8. Опишите основные типы распределений данных и их применение в анализе.
9. Объясните ключевые статистические понятия: среднее, медиана, moda, дисперсия, стандартное отклонение.

10. В чем заключается процесс проверки статистических гипотез? Опишите основные этапы.
11. Какие типичные ошибки встречаются при интерпретации аналитических показателей?
12. Объясните понятия p-value и уровня значимости. Как они связаны?
13. Какие методы предварительной обработки данных вы знаете? Когда они применяются?
14. Опишите методы работы с пропущенными данными и выбросами.
15. В чем разница между нормализацией и стандартизацией данных? Когда что применять?
16. Дайте классификацию методов машинного обучения с примерами алгоритмов.
17. Объясните разницу между обучением с учителем, без учителя и с подкреплением.
18. Опишите архитектуру и принцип работы искусственной нейронной сети.
19. Что такое переобучение? Какие методы его предотвращения вы знаете?
20. Объясните принцип работы сверточных нейронных сетей и их применение.
21. Какие типы генеративных моделей вы знаете? Приведите примеры их применения.
22. Опишите основные этапы решения задачи регрессии с помощью машинного обучения.
23. Какие метрики используются для оценки моделей классификации и регрессии?
24. В чем преимущества и недостатки нейронных сетей по сравнению с другими методами ML?
25. Опишите технологический стек для разработки системы распознавания лиц.
26. Какие этические и правовые аспекты необходимо учитывать при работе с биометрическими данными?
27. Приведите примеры практического применения методов кластеризации в бизнесе.
28. Опишите процесс поиска инсайдов в данных на примере конкретной предметной области.
29. Какие методы позволяют повысить точность распознавания объектов?
30. Как оценить экономическую эффективность внедрения системы анализа данных?
31. Опишите основные подходы к обработке естественного языка в аналитике данных.
32. Какие современные технологии используются в системах верификации личности?
33. Опишите жизненный цикл проекта по анализу данных от постановки задачи до внедрения.
34. Какие существуют методы объяснения решений, принимаемых моделями машинного обучения?
35. Опишите тенденции и перспективы развития интеллектуального анализа данных.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Информатика и системы управления». Оценочные средства могут быть получены по требованию.