



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Направление подготовки (специальность)
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Управление проектами разработки бизнес-приложений для цифровой экономики

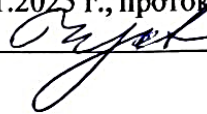
Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

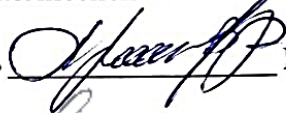
Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 21.01.2025 г., протокол № 5
Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

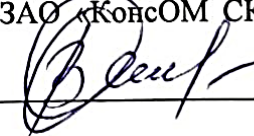
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 04.02.2025 г., протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
доцент БИиИТ, канд. пед. наук  Е.В. Карманова

Рецензент:

Главный специалист службы бизнес-решений ЗАО «КонсОМ СКС», канд. техн. наук

 В.А. Ошурков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов прикладной информатики практических навыков сбора, обработки и использования больших данных при реализации задач цифровой экономики с применением методов машинного и глубокого обучения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Большие данные в цифровой экономике входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

Программирование

Прикладная математика

Информационные системы и технологии

Математическая логика и дискретная математика

Теория вероятностей и математическая статистика

Технологии искусственного интеллекта

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Большие данные в цифровой экономике» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе
ПК-2.1	Проводит сбор, анализ исходных данных, выявляет «узкие» места, разрабатывает модель бизнес-процессов
ПК-2.2	Выявляет, анализирует и документирует требования к системе и подсистеме
ПК-2.3	Составляет технико-экономическое обоснование проектных решений и формирует техническое задание на систему и подсистему
ПК-3	Способен выполнять работы по созданию (модификации), внедрению и сопровождению ИС
ПК-3.1	Разрабатывает (модифицирует) базы данных и прототипы ИС в соответствии с требованиями к ИС
ПК-3.2	Разрабатывает (модифицирует) код программного решения на языках программирования и проводит тестирование
ПК-3.3	Выполняет работы по внедрению и сопровождению ИС

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 91 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Методология и технологии анализа больших данных								
1.1 Большие данные в прикладных задачах.	6	2	2		5	Проработка к контрольным вопросам	Устный опрос	ПК-2.1
1.2 Технологическая и нормативно-правовая основы обработки открытых и закрытых больших данных			2		4	Проработка теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе	Устный опрос, проверка отчета по лабораторным работам	ПК-2.1
1.3 Направления исследований в области аналитики больших данных		2	4		4	Проработка теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе	Устный опрос, проверка отчета по лабораторным работам	ПК-2.1
1.4 Облачные вычисления и большие данные			4		2	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-2.1
Итого по разделу		4	12		15			
2. Технологии сбора и предобработки больших данных								
2.1 Методы и инструменты автоматизированного сбора данных	6	2	8		2	Проработка теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе	Устный опрос, проверка отчета по лабораторным работам	ПК-3.2, ПК-2.1
2.2 Основы		2	4		1	Проработка	Устный опрос,	ПК-3.2, ПК-

предобработки больших						теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе	проверка отчета по лабораторным работам	2.1
2.3 Факторный анализ	6	2	2		1	Проработка теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе	Устный опрос, проверка отчета по лабораторным работам	ПК-3.2, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		6	14		4			
3. Анализ слабоструктурированных данных социальных медиа								
3.1 Онтологическая модель пользователя социальной сети для задачи предиктивной аналитики	6	2	8		1	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.2, ПК-2.1
3.2 Методы сопоставления профилей пользователей в социальных сетях		2	5		3	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.2, ПК-2.1
3.3 Методы анализа текстов в социальных сетях		1	2		8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.2, ПК-2.1
Итого по разделу		5	15		12			
4. Технология распределенных вычислений больших данных								
4.1 Эволюция систем распределенного вычисления. Концепция Data Lake и pipelines	6	3	2		5	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-3.3
4.2 Архитектура Apache Hadoop. Файловая система HDFS.			10		1	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4.3 Парадигма MapReduce			10		8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4.4 Операции обслуживания кластера Hadoop			9		8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-3.3
Итого по разделу		3	31		22			
Итого за семестр		18	72		53		зао	
Итого по дисциплине		18	72		53		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В ходе проведения занятий используются традиционные формы проведения занятий такие как:

1) информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

2) лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами.

На лекционных и лабораторных работах используются технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов:

1) проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

2) лабораторная работа на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Применяются интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий, используемые в дисциплине, с использованием специализированных интерактивных технологий:

1. Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция пресс-конференция.

2. Лабораторная работа-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

На лабораторных работах так же используются технологии проектного обучения, под которыми понимается организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

При обучении используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, под которыми понимается организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных средств и технических средств работы с информацией.

На всех лекциях изложение содержания сопровождается компьютерными презентациями, содержащими текстовые, иллюстративные, графические и видеоматериалы.

На лабораторных работах и во время самостоятельной работы обучающиеся работают с ресурсами и сервисами образовательного портала <https://newlms.magtu.ru>

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145102> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пальмов, С. В. Основы сбора и обработки больших данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411830> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170653> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кобзаренко, Д. Н. Учебное пособие дисциплины «Анализ больших данных» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «Электронный бизнес» : учебное пособие / Д. Н. Кобзаренко, А. Г. Мустафаев ; составитель Д. Н. Кобзаренко. — Махачкала : ДГУНХ, 2019. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246542> (дата обращения: 15.01.2025).

Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под редакцией В. А. Смагин, А. Д. Хомоненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 236 с. — ISBN 978-5-507-50398-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/425024> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания:

1. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://intsysjournal.ru/>

2. Труды Института Системного Анализа РАН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/>

3. Журнал «Программные продукты и системы» - <http://www.swsys.ru/>.

в) Методические указания:

1. Курзаева, Л. В. Анализ данных в задачах исследования социально-экономических систем и процессов : учебное пособие / Л. В. Курзаева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20637> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Курзаева, Л. В. Введение в теорию систем и системный анализ : учебное пособие / Л. В. Курзаева ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2013 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1796> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Корреляционный и регрессионный анализ : учебное пособие / М. Г. Карелина, В. Ш. Трофимова, Т. А. Иванова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20606> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронный ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий Персональные компьютеры с пакетом Office; с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер MozillaFirefox.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом Office; с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер MozillaFirefox.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Персональные компьютеры с пакетом Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер MozillaFirefox.

Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Мебель для хранения и обслуживания оборудования (шкафы, столы), учебно-методические материалы, компьютеры, ноутбуки, принтеры

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
Перечень тем для подготовки к занятиям:

№ занятия	Краткое содержание занятия, семинара
1	Большие данные. Структуры и виды данных, больших данных в экономике. Задание: провести обзор он-лайн сервисов предоставляющих открытые датасеты (представить описание структур найденных датасетов). <i>Полезные источники:</i> – Ресурс с большими данными (хранилище открытых датасетов правительства США.) - https://data.gov/ – Ресурс с большими данными - https://archive-beta.ics.uci.edu/ – Ресурс с большими данными (Датасеты NASA, содержащие информацию об атмосфере Земли, океанах, криосфере, солнечных вспышках) - https://earthdata.nasa.gov/ – Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2	Технологическая и нормативно-правовая основы обработки открытых и закрытых больших данных. Задание: изучить законодательство в области обработки данных. Какие регламентирующие документы относятся к области обработки больших данных в экономике? <i>Полезные источники:</i> Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165835
3	Направления исследований в области аналитики больших данных. Методы, инструменты анализа больших данных. Управление экономикой на основе данных. Задание: подготовить обзор современных направлений в области аналитики больших данных; сформулировать перспективную тему исследований в данной области; выделить задачи, которые необходимо решить в рамках выбранной темы. <i>Полезные источники:</i> – Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165835 – Data Engineering: ETL, ELT, Data Pipeline, Data Warehouse, Data Lakes, Data Marts - https://ivan-shamaev.ru/data-engineering-etl-pipeline-data-warehouse-datalake/
4	Облачные вычисления и большие данные Задание: выполните сравнительный анализ инструментов обработки больших и малых данных. <i>Полезные источники:</i> Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под

	редакцией В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126938
5	Методы и инструменты автоматизированного сбора больших данных. Web-scraping, особенности работы с API. Приемы агрегирования данных. Построение дашбордов на основе больших данных. Задание: реализуйте web-scraping социальной сети - получите данные с постами в группах социальной сети Вконтакте. Сформируйте датасет, содержащий следующую информацию (дата поста, тема поста, содержание поста, количество репостов, количество “лайков”, комментарии к посту). <i>Полезные источники:</i> Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193530
6	Основы предобработки больших данных. Очистка данных. Устранение "выбросов". Анализ атрибутов и описательных статистик для больших данных. Анализ и обнаружение взаимосвязей в больших данных. Современные метрики проектов (экономическая часть). Задание: дан датасет социально-экономические показатели Чикаго. Необходимо проанализировать датасет на предмет выбросов, какие поля содержат нулевые значения, некорректные типы данных. Оцените имеется ли корреляция между отдельными показателями датасета. Какие прогнозируемые метрики можно предложить к данному датасету? <i>Полезные источники:</i> – Три способа обнаружения выбросов - История данных Колина Горри (англ.) - http://colingorrie.github.io/outlier-detection.html – Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкаръ. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165835
7	Факторный анализ. Задание: дан датасет социально-экономические показатели Чикаго. Необходимо провести факторный анализ, выделив, какие факторы влияют на социально-экономические показатели города. <i>Полезные источники:</i> Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193530
8	Онтологическая модель пользователя социальной сети для задачи предиктивной аналитики Статистическое представление пользователя в социальной сети, социальный портрет пользователя, метаданная, социальный граф пользователя, социальная сеть ВКонтакте. Задание: 1. Используя методы VK API получить данные о 3 пользователях VK: – Количество сообществ, в которое входит пользователь – Количество друзей пользователя соц. сети – Количество подписчиков у пользователя – Количество подписок у пользователя

	– Количество постов пользователя – Количество комментариев пользователя 2. Построить один социальный граф пользователя, содержащий идентификатор анализируемого пользователя сети с множеством его непосредственных друзей. 3. Представить для одного пользователя его социальный портрет: общая информация о пользователе; статистические данные; интересы пользователей и друзей пользователя; социальный граф. Визуализировать полученные данные с помощью он-лайн сервисов интерактивной инфографики. <i>Полезные источники:</i> Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170653
9	Методы сопоставления профилей пользователей в социальных сетях Задание: 1. Изучить возможность сервиса https://search4faces.com/ Провести анализ точности поиска людей по фото (с дополнительной информацией и нет), оформить чек лист для 20 фотографий, дать оценку полученным результатам. 2. Получить данные с профилями пользователей VK (не менее 100 пользователей), построить датасет профилей (ссылка на профиль, ФИО, дата рождения, место проживания, место рождения, список друзей, список постов, данные о месте работы (предыдущих местах работы), данные о месте учебы (предыдущих местах), список контактов пользователя, ссылки на другие сайты, телефон, аватар профиля (последние 5 фотографии из профиля). 3. Разработать приложение для поиска схожих профилей по загруженному пользователю. Рейтинг включает в себя следующие критерии: наличие схожих фотографий, наличие схожих контактов, наличие схожего места работы, наличие схожего места учебы, наличие схожих постов, наличие схожих друзей. <i>Полезные источники:</i> Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170653
10	Методы анализа текстов в социальных сетях Смысл текстов, эмоциональная окраска, тональность Задание: Получить датасет с комментариями пользователей для любой открытой группы VK (количество комментариев не менее 1 тыс.). Построить модели классификации эмоциональной окраски комментариев: позитивность, негативность, нейтральность с указанием коэффициента тональности (от 0 до 1). Сравнить полученные модели по точности предсказания. <i>Полезные источники:</i> Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170653
11	Эволюция систем распределенного вычисления. Концепция Data Lake и pipelines Задание. 1. Провести обзор свободно-распространяемых библиотек и фреймворков для реализации распределенных вычислений на больших данных

	<i>Полезные источники:</i> Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182452
12	Архитектура Apache Hadoop. Файловая система HDFS. Задание: 1. Установите Java SE Development Kit. Скачайте и разверните дистрибутив Hadoop с официального сайта Apache. Настройте переменные окружения. Изучите конфигурационные параметры в документации Hadoop. <i>Полезные источники:</i> Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182452 (дата обращения: 07.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под редакцией В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126938
13	Парадигма MapReduce Задание. Реализуйте задачу по анализу текстов в парадигме MapReduce. <i>Полезные источники:</i> Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182452
14	Операции обслуживания кластера Hadoop Задание. 1. Реализуйте и продемонстрируйте в виде отчета следующие сервисные операции для кластера Hadoop относительно узла данных: — вывод из эксплуатации; — повторное включение в кластер; — перевод в состояние обслуживания; — вывод из состояния обслуживания. <i>Полезные источники:</i> Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182452
15	Оптимизация и управление ресурсами Задание: 1. Изучите пример реализации кастомного сервиса, который следит за корректной утилизацией yarn очереди на Hadoop кластере - https://artydev.ru/posts/queue-hadoop-cluster/. Укажите области оптимизации и управления ресурсами в Hadoop. <i>Полезные источники:</i> Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182452

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Большие данные в цифровой экономике»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-2: Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе		
ПК – 2.1	Проводит сбор, анализ исходных данных, выявляет «узкие» места, разрабатывает модель бизнес-процессов	Теоретические вопросы (к экзамену, зачету): 1. Характеристики больших данных. 2. Технология факторного анализа больших данных. 3. Возможности методов интеллектуального анализа данных в экономике. Большие данные в экономике. 4. Законодательство в области больших данных. 5. Платформы бизнес-аналитики для анализа образовательных данных. 6. Этапы аналитического проекта при анализе образовательных данных. 7. Инструменты построения концептуальных карт 8. Методы сбора данных. Web-scraping, особенности работы с API. 9. Методы обнаружения взаимосвязей в больших данных. 10. Технология предобработки данных. 11. Методы предобработки данных. Очистка данных. 12. Методы предобработки данных. Сокращение данных. 13. Методы предобработки данных. Трансформация данных. 14. Методы предобработки данных. Интеграция данных. Практические задания: 1. Построить с использованием сервиса Yandex DataLens инфопанель (дашборд) для визуализации параметров зависимости стоимости квартир от отдельных показателей (для разных районов города). 2. Реализуйте web-scraping социальной сети - получите данные с постами в группах социальной сети Вконтакте. Сформируйте датасет, содержащий следующую информацию (дата поста, тема поста, содержание поста, количество репостов, количество “лайков”, комментарии к посту). Постройте визуализацию полученного датасета. 3. Получить данные с профилями пользователей VK (не менее 100 пользователей), построить датасет профилей (ссылка на профиль, ФИО, дата рождения, место проживания, место рождения, список друзей, список постов, данные о месте работы (предыдущих местах работы), данные о месте учебы (предыдущих местах), список контактов пользователя, ссылки на другие сайты, телефон, аватар профиля (последние 5 фотографии из профиля). 4. Реализовать метод РСА факторного анализа для определения важных признаков датасета, участвующих в предсказании стоимости квартир на рынке недвижимости.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Комплексное задание: Вам дан датасет по стоимости квартир в городе Магнитогорске. Необходимо: 1. Провести факторный анализ, выделив, какие факторы влияют на формирование стоимости квартир (однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных). 2. Разбить множество на классы, используя метод бинарной классификации. Критерии разбиения подобрать самостоятельно. 3. Построить ROC-кривую и написать пояснение к ней.
ПК – 2.2	Выявляет, анализирует, документирует требования к системе подсистеме	Теоретические вопросы (к экзамену, зачету): 1. Методы сбора требований к системе обработки больших данных 2. Нормативно-правовые аспекты к системам хранения и обработки данных 3. Критерии оценки качества требований к Big Data-системам 4. Архитектурные требования к распределенным системам (например, Hadoop-кластерам)? Практические задания: 1. Анализ требований к системе сбора данных из социальных сетей Цель: Научиться выявлять и документировать функциональные и нефункциональные требования к системе. Задача: • Выберите конкретную задачу (например, мониторинг общественного мнения по продукту в VK). • Проведите анализ стейкхолдеров (кто заинтересован в системе: маркетологи, аналитики, юристы). Сформулируйте: • 5 функциональных требований (например, "Система должна собирать посты с ключевыми словами"). • 3 нефункциональных требования (например, "Обработка данных должна занимать не более 1 часа"). • Оформите требования в виде User Stories или SRS-документа (шаблон прилагается). 2. Документирование требований к подсистеме предобработки данных Цель: Разработать спецификацию для ETL-процесса (Extract, Transform, Load). Задача: Даны "сырые" данные из соцсетей (CSV-файл с полями: текст, дата, автор, лайки). Выявите требования к этапам: • Очистка (удаление дубликатов, обработка пропусков). • Трансформация (нормализация текста, выделение тональности). • Загрузка (в каком формате данные должны сохраняться?).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		- Создайте схему процесса в виде блок-схемы (например, в Draw.io). - Укажите, какие инструменты (Python/Pandas, Apache NiFi) будут использоваться и почему. Комплексное задание: Тема: Разработка требований к системе анализа Big Data для интернет-магазина. Этапы: Анализ потребностей: - Интервью с заказчиком (роли: менеджер, аналитик, DevOps). - Выявление ключевых задач (прогнозирование спроса, кластеризация клиентов). Документирование: - Функциональные требования (например, интеграция с 1С, генерация отчетов). - Нефункциональные (масштабируемость, время отклика < 2 сек). - Ограничения (бюджет, сроки, совместимость с Hadoop). Прототипирование: - Создайте макет интерфейса аналитика (Figma/Mockup) с визуализацией данных. - Напишите SQL-запрос для агрегации данных (например, средний чек по регионам). Итоговый результат: SRS-документ (шаблон ГОСТ 34.602-89). - Презентация для стейкхолдеров (5-7 слайдов).
ПК - 2.3	Составляет технико-экономическое обоснование проектных решений и формирует техническое задание на систему и подсистему	Теоретические вопросы (к экзамену, зачету): - Компоненты технико-экономического обоснования (ТЭО) для проекта в области больших данных - Оценка экономической эффективности внедрения Hadoop-кластера по сравнению с облачными решениями (AWS, Google Cloud) - Критерии выбора между open-source (Apache Spark) и коммерческими (SAS, IBM) инструментами аналитики - Учет затрат на предобработку данных (ETL) в ТЭ. Приведите пример расчета для датасета в 1 ТБ. - Риски (технические, финансовые, юридические) для системы анализа соцсетей Практические задания: 1. Расчет ROI для внедрения системы предиктивной аналитики Цель: Научиться обосновывать экономическую целесообразность проекта. Задача: Компания хочет внедрить систему прогнозирования спроса на основе данных соцсетей. Дано: Затраты: Разработка: 500 тыс. руб. Hadoop-кластер: 200 тыс. руб./год. Обслуживание: 100 тыс. руб./год.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Ожидаемая выгода: Снижение логистических издержек: 300 тыс. руб./год. Рост продаж: 400 тыс. руб./год. • Рассчитайте ROI за 3 года. • Определите срок окупаемости (Payback Period). • Проведите анализ чувствительности: как изменится ROI, если выгода окажется на 20% ниже? 2. Разработка ТЗ для подсистемы сбора данных Цель: Сформировать техническое задание на подсистему сбора данных из Twitter. Задача: На основе требований из предыдущих заданий составьте ТЗ, включив: • Цель системы (например, мониторинг упоминаний бренда). • Функциональные требования (частота сбора, фильтрация спама). • Технические требования (API VK, хранение в HDFS). • Экономические показатели (бюджет на разработку — 150 тыс. руб.). • Оформите документ по ГОСТ 34.602-89 (шаблон прилагается). Комплексное задание: Тема: Техничко-экономическое обоснование и ТЗ для системы анализа логов веб-приложения. Этапы: Анализ рынка: • Сравните 2 варианта: развертывание на собственном кластере (Hadoop) vs. облако (AWS Elastic MapReduce). • Рассчитайте TCO (Total Cost of Ownership) за 5 лет. ТЭО: • Опишите выгоды (снижение времени инцидентов на 30%). • Оцените риски (например, рост объема логов на 50% в год). ТЗ на систему: • Требования к подсистемам: сбор (Flume/Kafka), хранение (HBase), анализ (Spark ML). • Приложения: схемы архитектуры, примеры входных/выходных данных. Итоговый результат: • Презентация для руководства (10 слайдов: выводы, цифры, графики). • ТЭО и ТЗ в формате PDF.
ПК-3: Способен выполнять работы по созданию (модификации), внедрению и сопровождению ИС	ПК – 3.1 Разрабатывает (модифицирует) базы данных и прототипы ИС в соответствии с требованиями к ИС	Теоретические вопросы (к экзамену, зачету): 1. Концептуальная модель базы данных. 2. Платформы и технология распределенных вычислений больших данных. 3. Реализация интеллектуального приложения в парадигме MapReduce. 4. Концепция Data Lake и pipelines

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Практические задания: 1. Имеется csv-лог рекламной системы вида: <code><user_id>,<country>,<city>,<campaign_id>,<creative_id>,<payment></code> 11111,RU,Moscow,2,4,0.3 22222,RU,Voronezh,2,3,0.2 13413,UA,Kiev,4,11,0.7 ... Необходимо рассчитать среднюю стоимость показа рекламы по городам России. 2. Необходимо сгенерировать отчет по продажам мобильных телефонов. Желаемый результат – отчет в разрезе года, месяца, дня и количества. Данные о продажах хранятся в коллекции «selling»: Наименование Дата Nexus One Jan 20 2013 12:00 Nexus One Jan 20 2013 13:00 iPhone 4 Jan 20 2013 13:30 Nexus One Jan 20 2013 14:00 iPhone 4 Jan 21 2013 15:30 iPhone 4 Jan 21 2013 15:40 Nexus One Jan 21 2013 16:20 iPhone 4 Jan 21 2013 17:00 Nexus One Jan 21 2013 18:00 Nexus One Jan 22 2013 19:00 На выходе нам необходимо получить отчет следующего содержания: Наименование Год Месяц День Количество Nexus One 2013 1 20 3 iPhone 4 2013 1 20 1 iPhone 4 2013 1 21 3 Nexus One 2013 1 21 2 Nexus One 2013 1 22 1 Написать функцию Map, которая должна создать пары ключ/значение для каждого документа. Функция будет вызвана для каждого документа коллекции «selling». Задача функции – создать ключ, состоящий из наименования, года, месяца и дня, и значение – единицу. Комплексное задание: Реализовать метод k-means для задачи кластеризации пользователей социальной сети в парадигме MapReduce.
ПК – 3.2	Разрабатывает (модифицирует) код программного решения на языках программирования и проводит тестирование	Теоретические вопросы (к экзамену, зачету): 1. Алгоритмы машинного обучения для анализа больших данных 2. Методы классификации данных для анализа больших данных. 3. Задачи регрессии при анализе больших данных. Прогнозирование на основе регрессионных деревьев. 4. Методы кластеризации больших данных. 5. Технология факторного анализа больших данных. 6. Методы, инструменты анализа больших данных.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Методы и инструменты интерактивной визуализации больших данных. 8. Методы анализа слабоструктурированных текстовых данных. 9. Методы анализа изображений. Практические задания: 1. Получить данные с профилями пользователей VK (не менее 100 пользователей), построить датасет профилей (ссылка на профиль, ФИО, дата рождения, место проживания, место рождения, список друзей, список постов, данные о месте работы (предыдущих местах работы), данные о месте учебы (предыдущих местах), список контактов пользователя, ссылки на другие сайты, телефон, аватар профиля (последние 5 фотографии из профиля). 2. Получить посты из отдельного сообщества ВК (не менее 1000 постов). 3. Решить задачу классификации постов (например, негативный/позитивный). 4. Определить самых активных пользователей сообщества. 5. Построить модель нейронной сети для предсказания количества лайков к комментарию пользователя. Оценить точность предсказания. Комплексное задание: Разработать приложение для поиска схожих профилей по загруженному пользователю. Рейтинг включает в себя следующие критерии: наличие схожих фотографий, наличие схожих контактов, наличие схожего места работы, наличие схожего места учебы, наличие схожих постов, наличие схожих друзей.
ПК-3.3	Выполняет работы по внедрению и сопровождению ИС	Теоретические вопросы (к экзамену, зачету): 1. Процесс организации плавного перехода с legacy-системы на новую ИС (стратегии: Big Bang, Phased, Parallel Run) 2. Инструменты мониторинга работоспособности распределенной ИС (например, Nadoop-кластера). Практические задания: 1. Разработка плана внедрения системы анализа соцсетей Цель: Научиться планировать этапы внедрения ИС с учетом требований заказчика. Задача: Компания внедряет систему мониторинга соцсетей на базе Apache Kafka и Elasticsearch. Составьте график работ (Gantt-диаграмма), включив: • Установку и настройку ПО. • Миграцию исторических данных (CSV → Elasticsearch). • Обучение пользователей. • Определите критерии успешного внедрения (например, время обработки 1 млн записей < 1 минуты). • Предложите стратегию перехода (Phased: сначала тестовый контур, потом пилотный проект).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Критерии оценки: • Реалистичность сроков. • Учет рисков (например, задержки поставки серверов). • Соответствие SLA заказчика. 2. Регламент аварийного восстановления Hadoop-кластера Цель: Разработать инструкции для сопровождения ИС. Задача: Опишите типовые сценарии сбоев: • Отказ DataNode. • Нехватка места в HDFS. Для каждого сценария подготовьте пошаговый алгоритм действий: • Диагностика (логи, команды <code>hdfs dfsadmin -report</code>). • Восстановление (перезапуск служб, добавление дисков). • Создайте чек-лист еженедельного обслуживания (проверка дисков, мониторинг нагрузки). Комплексное задание: Тема: Внедрение и сопровождение системы сбора данных с IoT-устройств. Этапы: План внедрения: Развертывание Mosquitto (MQTT-брокер) + TimescaleDB (хранение временных рядов). Нагрузочное тестирование (JMeter: 10K сообщений/сек). Документация для эксплуатации: • Регламент резервного копирования. • Инструкция по масштабированию кластера. Сценарий аварии: • Смоделируйте отказ сервера БД. • Подготовьте отчет о восстановлении (хронология, root cause analysis). Итоговый результат: • Презентация плана внедрения (10 слайдов). • Пакет документов: регламенты, чек-листы, отчет о тестировании.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Большие данные в цифровой экономике» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень

сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.