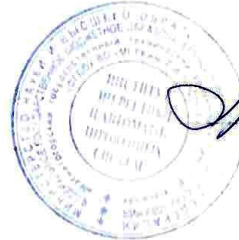




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГиАС  
В.Р. Храппин

03.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОТОКОВЫХ BIG DATA***

Направление подготовки (специальность)  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Вычислительной техники и программирования  
29.01.2026, протокол № 7

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храминин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры ВТиП, канд. техн. наук  Л.Г. Егорова

Рецензент:

Директор НИИ Промбезопасность, д-р техн. наук  М.Ю. Паркевич

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина предоставляет практические знания о больших данных, аналитике данных и инструментах по работе с большими данными. Цель дисциплины состоит в обучении эффективному использованию основных методов аналитики больших данных. В результате обучения формируется умение использовать современные технологии и инструментальные средства по работе с большими данными (Hadoop, MapReduce, Spark, NoSQL, язык R и др.).

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Цифровые технологии обработки потоковых Big Data входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Интеллектуальные системы

Методы и средства высокопроизводительного программирования

Цифровые промышленные информационные системы

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Информационно-управляющие системы предприятий и организаций

Методы оптимизации и их цифровая реализация

Oracle Database: продвинутые аспекты программирования и настройки производительности

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Цифровые технологии обработки потоковых Big Data» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Обладает способностью к разработке компонентов системы управления базами данных, отладке разрабатываемой системы управления базами данных, документированию разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов и сопровождению созданной системы управления базами данных
ПК-4.1	Определяет необходимость разработки компонентов системы управления базами данных
ПК-4.2	Оценивает качество разработки компонентов системы управления базами данных
ПК-9	Владение знаниями и навыками разработки проектной документации по проектированию интерфейсов, созданию методик оценки интерфейсов, концептуальному проектированию интерфейсов и созданию структурных руководств по проектированию интерфейсов
ПК-9.1	Оценивает качество проектирования и разработки сложных интерфейсов программного обеспечения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 34,1 академических часов;
- аудиторная – 34 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 109,9 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение в большие данные. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации								
1.1 Определение больших данных и причины их появления. Примеры возможностей для бизнеса. Различие между Business Intelligence и Big Data. Факторный анализ. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ. Многомерное шкалирование. Методы контроля качества.	3		8		9	1. Подготовка к лабораторным занятиям 2. Выполнение лабораторных работ 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-9.1
Итого по разделу			8		9			
2. Технологии хранения и обработки больших данных								
2.1 Высокопроизводительные вычисления: Распределенные вычисления на нескольких серверах, вычислительная парадигма MapReduce. Проект Apache Hadoop и его экосистема. Apache Spark и его компоненты. Вычисления в реальном времени, Apache Storm, Flink.	3		6		24,9	1. Подготовка к лабораторным занятиям 2. Выполнение лабораторных работ 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-9.1
2.2 Масштабирование и многоуровневое хранение			6		25	1. Подготовка к лабораторным	1. Беседа - обсуждение	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-9.1

данных: Теорема CAP. Парадигма NoSQL. Классификация NoSQL баз данных						занятиям 2. Выполнение лабораторных работ 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	
2.3 Визуализация данных и результатов анализа: Техники визуализации данных, введение в язык R. Визуализация данных в R	3		8		25	1. Подготовка к лабораторным занятиям 2. Выполнение лабораторных работ 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-9.1
Итого по разделу			20		74,9			
3. Аналитика в больших данных								
3.1 Жизненный цикл аналитики данных. Роли, необходимые для успешного создания проекта по аналитике данных. Сложные методы аналитики: Классификация задач анализа: Text, Data, Web, Social Mining. Применение машинного обучения в аналитике. K-means и C-means кластеризация, классификация. Логистическая регрессия, ассоциации, алгоритм Априори.	3		6		26	1. Подготовка к лабораторным занятиям 2. Выполнение лабораторных работ 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-9.1
Итого по разделу			6		26			
Итого за семестр			34		109,9		зао	
Итого по дисциплине			34		109,9		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающие прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

## **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. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-47346-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362318> (дата обращения: 21.02.2026).

2. Системы искусственного интеллекта и большие данные. Раздел «Большие данные» : учебное пособие / А. А. Парамонов, И. А. Юрченков, Б. А. Крынецкий, И. В. Есипов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2499-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493550> (дата обращения: 21.02.2026).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Зарова, Е. В. Методы Data mining в обработке и анализе статистических данных (решения в R) : монография / Е.В. Зарова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. : ил. - ISBN 978-5-16-016814-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1240276>.

2. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. — 333 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/21064](http://www.dx.doi.org/10.12737/21064). - ISBN 978-5-369-01612-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556760> (дата обращения: 30.04.2021).

### **в) Методические указания:**

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<https://new.znaniium.com/catalog/product/551044> Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 461 с.

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Oracle SQL Developer	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Oracle SQL Developer Data Modeler	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

передачи и представления информации.

2. Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ». Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4: Обладает способностью к разработке компонентов системы управления базами данных, отладке разрабатываемой системы управления базами данных, документированию разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов и сопровождению созданной системы управления базами данных		
ПК-4.1	Определяет необходимость разработки компонентов системы управления базами данных	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления развития методов обработки и хранения данных.</li> <li>2. Volume.</li> <li>3. Закон Мура.</li> <li>4. Velocity. Variety.</li> <li>5. Фреймворк Hadoop.</li> <li>6. Проблема хранения неструктурированных данных.</li> <li>7. Проблема преобразования данных.</li> <li>8. Семантические анализаторы.</li> <li>9. Самообучающиеся автоматы.</li> <li>10. <a href="#">Oracle Big Data Preparation</a>.</li> <li>11. Аналитика Big Data — реалии и перспективы в России и мире.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. Data Mining.</p> <p>13. Краудсорсинг.</p> <p>14. Смешение и интеграция данных.</p> <p>15. <a href="#">Базы данных</a> для Big Data.</p> <p>16. Машинное обучение.</p>
ПК-4.1	ПК-4.2: Оценивает качество разработки компонентов системы управления базами данных	<p><i>Практические задания</i></p> <p>Hadoop имеет высокий уровень использования в IT-компаниях, данная технология начинает все шире внедряться в различных секторах рынка, включая производство, правительственные учреждения, учреждения здравоохранения. Необходимо выполнить следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявить преимущества и недостатки Hadoop;</li> <li>– проанализировать структуру и основные этапы внедрения Hadoop;</li> <li>– исследовать основные недостатки Hadoop.</li> </ul> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Провести анализ кластера MongoDB :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проанализировать возможности, предоставляемые MongoDB;</li> <li>– проанализировать этапы развертывания кластера MongoDB;</li> <li>– проанализировать структуру кластера MongoDB.</li> </ul> <p>Провести анализ MongoDB с точки зрения замены традиционных хранилищ данных.</p> <p><i>Тесты</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Что является отличительной особенностью NoSQL?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) Вертикальная масштабируемость</li><li>б) Сложный API</li><li><b>в) Нереляционность</b></li><li>г) Жестко заданная схема данных</li></ul> <p>2. Основная идея NoSQL БД</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>а) Достичь линейной масштабируемости при большом числе узлов верно</b></li><li>б) Достичь большей скорости работы</li><li>в) Увеличение вместимости БД</li><li>г) Облегчение работы с БД</li></ul> <p>3. Что из перечисленного относится к конечно-согласованным хранилищам (Eventually Consistent)?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) Google BigTable</li><li>б) CouchDB</li><li>в) MongoDB</li></ul>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<b>г) Cassandra</b>
ПК-9: Владение знаниями и навыками разработки проектной документации по проектированию интерфейсов, созданию методик оценки интерфейсов, концептуальному проектированию интерфейсов и созданию структурных руководств по проектированию интерфейсов		
ПК-9.1	Оценивает качество проектирования и разработки сложных интерфейсов программного обеспечения	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Искусственные нейронные сети.</li> <li>2. Распознавание образов.</li> <li>3. Прогнозная аналитика.</li> <li>4. Имитационное моделирование.</li> <li>5. Пространственный анализ.</li> <li>6. Статистический анализ.</li> <li>7. Визуализация аналитических данных.</li> <li>8. Языки для Big Data.</li> <li>9. Фреймворки для Big Data</li> <li>10. Big data: применение и возможности.</li> <li>11. Решения на основе Big data.</li> <li>12. Рынок Big data в России.</li> </ol> <p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомьтесь с доступными способами обработки данных. Для предложенных преподавателем данных выполните консолидацию,</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>трансформацию, визуализацию данных.</p> <p>2. Выполните построение ассоциативных правил для предложенных преподавателем данных, используя различные параметры построения ассоциативных правил. Сравните полученные результаты. Опишите 4-5 ассоциативных правил, полученных в ходе выполнения работы.</p> <p>3. Используя механизм кластеризации реализованный на алгоритме k-means, основываясь на данных предложенных преподавателем, решите задачу распределения данных на кластеры и выявления скрытых закономерностей. Проанализируйте получившуюся картину распределения.</p> <p>4. Постройте прогноз для предложенных преподавателем данных с помощью линейной регрессии. Проанализируйте построенную с помощью линейной регрессии модель прогноза.</p> <p>5. Постройте карты Кохонена для предложенных преподавателем данных. Проанализируйте результаты. Используя различные отображения карты Кохонена, постройте 3-4 правила.</p> <p>6. Постройте дерево решения для предложенных преподавателем данных. Попробуйте использовать различные значения параметров обучения дерева решения и сравните полученные деревья. Выведите 5 правил из построенного дерева решений. Приведите 4-5 примеров, для которых можно использовать метод обработки дерева решений.</p>
		<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Анализ применения</p> <p>1. Big data в банках.</p> <p>2. Big data в бизнесе.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Big data в маркетинге. 4. Big data в промышленности</p> <p><i>Тесты</i></p> <p>1. Какая компания создала технологию MapReduce?</p> <p>а) <b>Google</b> б) Yahoo в) EMC г) Oracle</p> <p>2. Что означает термин «Big Data» в информационных технологиях?</p> <p>а) Комплексный набор методов для создания файлов большого объёма б) <b>Комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов</b> в) Файлы с большим количеством данных г) Представление времени, дня, месяца и года в качестве значения количества миллисекунд, прошедших с начала нашей эры</p> <p>3. Данные имеющие определенный тип, формат и структуру (Например: Транзакционные данные) являются</p> <p>а) <b>Структурированными</b> б) Полуструктурированными</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		в) Квазиструктурированными г) Неструктурированными

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

Промежуточная аттестация по дисциплине 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:

– 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.