



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»
INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS**

Принята на заседании
Учёного совета ИМЭС
(протокол от 27 марта 2025 г. № 8)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ИМЭС Ю.И. Богомолова
27 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA

по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль)
«Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов»

Приложение 4
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика,
направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение бизнес-
процессов»

Рабочая программа дисциплины «Введение в технологии Big Data» входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов» и предназначена для обучающихся очно-заочной формы обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы	5
5. Содержание дисциплины	6
6. Структура дисциплины по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и текущего контроля обучающихся по дисциплине	7
8. Перечень вопросов и типовые задания для подготовки к зачету с оценкой	8
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	10
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Введение в технологии Big Data» является получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для понимания основ и принципов технологии Big Data, применения Big Data на практике в различных областях, включая хранение, обработку и анализ маркетинговых и финансовых данных.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение понимания основных принципов организации хранения Big Data;
- приобретение понимания современных технологий обработки и анализа Big Data;
- изучение основных инструментов, реализующих технологии Big Data на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Введение в технологии Big Data» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов».

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, всего – 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа с преподавателем (всего)	16
В том числе:	
Занятия лекционного типа	12
Занятия семинарского типа (семинары)	4
Самостоятельная работа (всего)	92
Форма контроля	Зачет с оценкой
Общая трудоёмкость дисциплины	108

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование (при наличии) компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-4 Способен осуществлять разработку прототипов информационных систем</p>	<p>ИПК 4.1. Демонстрирует понимание сущности языков программирования и работы с базами данных ИПК 4.2 Осуществляет прототипирование информационных систем с использованием современных объектно-ориентированных языков программирования</p>	<p>Знать: классификацию современных структурных языков программирования в части их использования при работе с Big Data. Уметь: проектировать информационные системы, использующие Big Data и создавать их дизайн. Владеть: навыками проектирования информационных систем, использующих Big Data и создания их дизайна.</p>

5. Содержание дисциплины

Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
Тема 1. Введение в Big Data	История возникновения технологий Big Data. Распределённое хранение и обработка данных. Горизонтальное масштабирование. Системы управления большими данными.
Тема 2. Работа с данными в СУБД MongoDB	Основные концепции MongoDB как документоориентированной СУБД. Инструментальные средства работы с базами данных MongoDB: консольная оболочка mongosh и графический клиент MongoDB Compass. CRUD операции в MongoDB: вставка, чтение обновление и удаление данных. Выборка данных в MongoDB. Индексация и производительность.
Тема 3. Apache Hadoop	Основные компоненты: Hadoop Distributed File System (HDFS), MapReduce, YARN. HDFS: ноды, работа с файлами, репликация данных и устойчивость к сбоям. MapReduce: фазы обработки данных, создание и запуск задач. YARN: мониторинг и управление кластером, конфигурирование ресурсов и настройка задач в кластере Hadoop.
Тема 4. Анализ данных на языке R	Язык R и среда RStudio статистической обработки данных. Основные структуры данных: векторы, матрицы, списки, датафреймы. Импорт и экспорт данных. Очистка и предобработка данных. Визуализация данных. Статистический анализ данных.
Тема 5. Apache Spark	Причины популярности Apache Spark. Архитектура. Работа с RDD (Resilient Distributed Datasets). Структурированные данные и DataFrame. Создание DataFrame и операции с ним. SQL в Spark. Обработка потоковых данных DStream. Машинное обучение с использованием MLlib.

6. Структура дисциплины по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Всего, час.
		Занятия лекционного типа	Практические занятия		
1.	Введение в Big Data	2	-	8	10
2.	Работа с данными в СУБД MongoDB	2	2	22	26
3.	Apache Hadoop	4	-	20	24
4.	Анализ данных на языке R	2	2	20	24
5.	Apache Spark	2	-	22	24
Итого:		12	4	92	108

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной деятельности, составной частью учебного процесса и имеет своей целью: глубокое усвоение материала дисциплины, совершенствование и закрепление навыков самостоятельной работы с литературой, рекомендованной преподавателем, умение найти нужный материал и самостоятельно его использовать, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, к целеустремленному научному поиску.

Контроль самостоятельной работы, является важной составляющей текущего контроля успеваемости, осуществляется преподавателем во время лекционных и практических (семинарских) занятий и обеспечивает оценивание хода освоения изучаемой дисциплины.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные методы сбора данных.
2. Методы хранения данных.
3. Масштабирование инфраструктуры для работы с Big Data.
4. Подходы к параллельной обработке данных.
5. Алгоритмы машинного обучения для анализа Big Data.
6. Визуализация и интерпретация результатов анализа.
7. Big Data в медицине и здравоохранении.
8. Big Data в финансовой сфере.
9. Big Data в маркетинге и рекламе.
10. Big Data в государственном управлении и общественной политике.
11. Проблемы и вызовы, возникающие при обработке и анализе Big Data.
12. Тенденции и будущие направления развития Big Data.
13. Обеспечение безопасности и конфиденциальности данных.
14. Прозрачность и справедливость в обработке данных.
15. Вопросы конфиденциальности и анонимности.
16. Этика сбора и использования Big Data.

Распределение самостоятельной работы

Виды, формы и объемы самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины определяются ее содержанием и отражены в следующей таблице:

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем самостоятельной работы
1.	Введение в Big Data	подготовка к аудиторным занятиям	8
2.	Работа с данными в СУБД MongoDB	подготовка к аудиторным занятиям	22
3.	Apache Hadoop	подготовка к аудиторным занятиям	20
4.	Анализ данных на языке R	подготовка к аудиторным занятиям	20
5.	Apache Spark	подготовка к аудиторным занятиям	22
ИТОГО:			92

8. Перечень вопросов и типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации

8.1 Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Определение Big Data и его особенности.
2. Проблемы, возникающие при обработке и анализе больших объемов данных.
3. Технологии и инструменты, используемые для обработки и анализа Big Data.
4. Apache Hadoop и его основные компоненты.
5. Экосистема Apache Hadoop.
6. Основные компоненты Hadoop Distributed File System (HDFS).
7. Задачи, решаемые Apache Hadoop MapReduce.
8. Процесс обработки данных в Hadoop.
9. YARN: мониторинг и управления кластером Hadoop.
10. Особенности Apache Spark по сравнению с Apache Hadoop.
11. Компоненты экосистемы Apache Spark.
12. Spark RDD.
13. Spark DataFrame.
14. Обработка потоковых данных DStream.
15. Apache Spark для машинного обучения и анализа данных.
16. Вектора в языке R .
17. Сложные структуры данных в языке R.
18. Пакеты в языке R.
19. Импорт и экспорт данных в языке R.
20. Тестирование статистических гипотез с помощью языка R.
21. Визуализация данных средствами языка R.
22. Установка и администрирование базы данных MongoDB
23. Добавление и обновление данных в MongoDB.
24. Выборка и фильтрация данных в MongoDB.
25. Агрегатные функции MongoDB.
26. Установка ссылок в базе данных MongoDB.
27. Управление коллекцией в MongoDB.

8.2. Типовые задания для оценки знаний

1. Какой из компонентов Hadoop отвечает за обработку больших объемов данных:
 - а) Hadoop Distributed File System (HDFS);
 - б) Apache Spark;
 - в) MapReduce;
 - г) Apache Hive.
2. Какое значение имеет термин ETL в контексте Big Data:
 - а) Extract, Transform, Load;
 - б) Efficient Testing and Learning;
 - в) Enhanced Technical Logistics;
 - г) Elastic Task List.
3. Какой из языков программирования чаще всего используется для написания MapReduce-задач в Hadoop:
 - а) Java;
 - б) Python;
 - в) C++;
 - г) Scala.

8.3. Типовые задания для оценки умений

Задание 1. Напишите команду для отправки MapReduce-задачи на выполнение в Hadoop.

Задание 2. Укажите какой конфигурационный файл необходимо использовать для определения параметров выполнения задачи в Hadoop.

Задание 3. Укажите параметр конфигурации Hadoop, указывающий количество Reducer-задач в задаче MapReduce.

8.4. Типовые задания для оценки навыков

Задание 1. Определите оптимальное количество Reducer-задач для 100 уникальных ключей, полученных в результате фазы Map.

Задание 2. По умолчанию, размер блока HDFS составляет 128 Мбайт. Опишите подходы к выбору оптимального размера блока для условий конкретной задачи.

Задание 3. Сформулируйте правила выбора количества параллельных задач, которые могут выполняться одновременно в каждом исполнителе (executor) Apache Spark.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9.1. Основная литература

1. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 97 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21173-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559502>

2. Борисова, Л. Р. Математика и анализ данных с поддержкой MS Excel и языка R : практикум : учебное пособие : [16+] / Л. Р. Борисова, И. Ю. Седых, М. Б. Хрипунова ; под ред. И. Ю. Седых ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2025. – 354 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721371>

9.2. Дополнительная литература

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560310>

2. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560311>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. <https://urait.ru> - ЭБС «Образовательная платформа Юрайт»
2. <https://coderwall.com/> - Coderwall «Сообщество программистов»

Лицензионное программное обеспечение:

- Windows (зарубежное, возмездное);
- MS Office (зарубежное, возмездное);
- Adobe Acrobat Reader (зарубежное, свободно распространяемое);
- КонсультантПлюс: «КонсультантПлюс: Студент» (российское, свободно распространяемое);
- 7-zip – архиватор (зарубежное, свободно распространяемое);
- Comodo Internet Security (зарубежное, свободно распространяемое);
- Apache NetBeans – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Java, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других (зарубежное, свободно распространяемое).

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями семинарского и лекционного типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде

широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Рекомендации по обучению инвалидов и лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования инвалидами и лицами с ОВЗ.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам инвалидов и лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для инвалидов

и лиц с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Учебная аудитория «Лаборатория информационно-коммуникационных технологий», предназначенная для проведения учебных занятий, предусмотренных настоящей рабочей программой дисциплин, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, в состав которых входят: комплекты специализированной учебной мебели, доска классная, мультимедийный проектор, экран, принтер, компьютер преподавателя и компьютеры для работы обучающихся с установленным лицензионным программным обеспечением, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – аудитория, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами: специализированная мебель для преподавателя и обучающихся, доска учебная, мультимедийный проектор, экран, звуковые колонки, компьютер (ноутбук), персональные компьютеры для работы обучающихся с установленным лицензионным программным обеспечением, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.