

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Математических методов исследования операций
Азарнова Т.В.
22.03.2024 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 Анализ больших данных

1. Код и наименование направления подготовки / специальности:
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа:
Машинное обучение и интеллектуальные информационные технологии
3. Квалификация (степень) выпускника: магистр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: математических методов исследования операций
6. Составители программы: Ухлоva В.В., к.ф.-м.н, доцент кафедры математических методов исследования операций
7. Рекомендована: НМС факультета Прикладной математики, информатики и механики № 5 от 22.03.2024
8. Учебный год: 2025/2026 Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины: освоение основных технологий, методов и алгоритмов работы с большими массивами данных, которые позволяют обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному обществу результаты исследований.

Задачами курса являются:

- знакомство с основными процессами консолидации, анализа, обработки и управления больших данных;
- изучение (исследование и испытание) методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств работы с большими данными;
- освоение основных инструментов для аналитической работы с большими данными.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

дисциплина относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1. блока Б1 учебного плана. Для изучения курса необходимы знания в области ИТ-технологий, в частности, по обработке, хранению и визуализации данных.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикаторы(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному обществу результаты проведенных исследований.	ПК-3.1	Проводит информационный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных	Знать: основные технологии консолидации, обработки и управления большими данными, позволяющие осуществлять поиск, сбор и хранение информации из открытых источников и специализированных баз данных; основные методологии анализа данных; алгоритмы обработки данных.
		ПК-3.2	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследований.	
ПК-5	Способен совершенствовать и разрабатывать новые методы, модели, алгоритмы, технологии работы с большими данными.	ПК-5.2	Проводит исследования и испытания разработанных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств.	основные методики исследования и испытания разработанных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств по работе с данными. Уметь: осуществлять информационный поиск с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных; использовать инструментальные средства для работы с данными, в том числе, с большими данными; проводить исследования и
		ПК-5.3	Проводит аналитические работы на основе технологий больших данных и машинного обучения.	

				испытания методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств работы с большими данными. Владеть навыками инсталляции и настройки ПО для работы с большими данными.
--	--	--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом —5/180

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам		
			№ сем. 3	№ сем.
Аудиторные занятия					
в том числе: лекции	32		32		
практические	-		-		
лабораторные	16		16		
Самостоятельная работа	96		96		
Форма промежуточной аттестации	Экз.		Экзамен		
Итого:	180		180		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Понятие Data science и Big Data, область применения, тенденции развития	1.1.1 Термины и определения. Особенности технологий. Сферы применения, состояние и тенденции развития. 1.1.2 Бизнес-кейсы Big Data. 1.1.3 Рынок Big Data в России и мире.	Анализ больших данных (02.04.02, Ухлова В.В.)
1.2	Технологии консолидации, обработки и управления большими данными	1.2.1 Платформа Hadoop: архитектура и принцип работы. Организация файловой системы HDFS. Концепция Map Reduce. Система YARN. Экосистема Hadoop.	
		1.2.2 Платформа Spark: архитектура и принцип работы. Файловые системы для работы в Spark.	
		1.2.3 Сравнение Hadoop и Spark: инфраструктура, работа ПО, задачи. 1.2.4 Базы данных NoSQL	
1.3	Основные процессы в Data science	1.3.1. Жизненный цикл аналитики больших данных: процессы сбора, подготовки, исследования и отображения данных. 1.3.2 Методы моделирования данных. 1.3.3 Визуализация данных.	
2. Лабораторные работы			
2.1	Методы работы с	2.1.1 Загрузка данных. Проверка качества данных.	Анализ

данными	Очистка данных. Отображение данных. 2.1.2 Организация хранения данных. 2.1.3 Методы обработки и анализа данных. 2.1.4 Инструменты управления данными. 2.1.5 Выбор и установка ПО для работы с большими данными.	больших данных (02.04.02, Ухлова В.В.)
---------	---	--

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Понятие Data science и Big Data, область применения	4	-	-	6	10
2	Основные процессы в Data science	10	-	-	10	20
3	Технологии консолидации, обработки и управления большими данными	16	-	4	24	44
4	Методы работы с данными	2	-	12	56	70
	Итого:	32	-	16	96	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется по тематическому принципу, каждая тема представляет собой завершённый раздел курса. Темы с кодировкой Х.Х.1 относятся к базовому (обязательному) блоку для обучения. На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению теоретических основ дисциплины: вводятся основные понятия, изучаются базовые технологии, разбираются основные процессы работы с большими данными. Лабораторные работы предназначены для формирования умений и навыков, закреплённых компетенций по ОПОП. Они организовываются в виде выполнения отдельных заданий. По окончании изучения дисциплины проводится тестирование.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций, разбор заданий лабораторных работ, подготовку к экзамену. Для успешного освоения дисциплины рекомендуется подробно конспектировать лекционный материал, просматривать презентации по соответствующей теме, чтобы систематизировать изучаемый материал, выполнять задания лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам обучения проводится в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых положений дисциплины, составляющих основу знаний по дисциплине.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Основы технологий Big Data [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т / В.В. Ухлова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/ >.
2	Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9690-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/198599 (дата обращения: 25.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Макшанов, А. В. Современные технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие для спо / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5451-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149343 (дата обращения: 25.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-8489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176903 (дата обращения: 25.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93571 (дата обращения: 25.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
6	Электронно-библиотечная система «Лань» - Режим доступа: https://e.lanbook.com
7	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru .
8	Анализ больших данных (02.04.02, Ухлова В.В.)/ В.В. Ухлова. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5525

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций и литературой по тематике лекционного материала, заданий лабораторных работ. Самостоятельная работа обучающегося должна включать подготовку к тестированию, лабораторным занятиям и подготовку к промежуточной аттестации. Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению лабораторных работ. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная). Дисциплина реализуется с применением информационно-коммуникационных технологий.

Информационно-коммуникативные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет;
- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория должна быть оборудована учебной мебелью, компьютером, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается переносное оборудование.

Лабораторные работы должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии), мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента персональном компьютере.

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle).

Программное обеспечение:

- ОС Windows 10, ОС Linux;
 - пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами и т.п. (МойОфис, LibreOffice);
 - ПО Adobe Reader;
 - специализированное ПО (ПО MatLab, Power BI);
 - интернет-браузер (Mozilla Firefox, Яндекс).
-

19. Фонд оценочных средств:

№ п/п	Наименования раздела дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Понятие Data science и Big Data, область применения.	ПК-3	ПК-3.1	Реферат Лабораторная работа 6-9
2	Технологии консолидации, обработки и управления большими данными.	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2	Лабораторная работа 1-3, 6 Реферат
3	Основные процессы в Data science.	ПК-3, ПК-5	ПК-3.1, ПК-5.3	Лабораторная работа 5
4	Методы работы с данными	ПК-5	ПК-5.2	Лабораторная работа 1-4
Промежуточная аттестация, форма контроля - экзамен				Тест

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- лабораторные работы;
- реферат.

Перечень заданий для лабораторных работ.

Лабораторная работа №1

Пример задания.

Выполнить загрузку данных в аналитический контур. В качестве исходных данных использовать форматы *xlsx*, *txt*, *pdf*. Проверить факт загрузки с использованием инструментов отображения данных.

Технология проведения

Студент выбирает вариант задания, ориентируясь на номер зачетки (последняя цифра). Файлы исходных данных заранее должны быть размещены на сервере (компьютере студента). Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена или выполнена не в полном объеме.

Лабораторная работа №2

Пример задания.

Вычислить основные статистики данных, загруженных в аналитический контур. В качестве исходных данных использовать форматы *xlsx*, *txt*, *pdf*. Отобразить полученные статистики с использованием соответствующих инструментов.

Технология проведения

Студент выбирает вариант задания, ориентируясь на номер зачетки (последняя цифра). Файлы исходных данных заранее должны быть размещены на сервере (компьютере студента). Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена или выполнена не в полном объеме.

Лабораторная работа №3

Пример задания.

Выполнить проверку данных, загруженных в аналитический контур. В качестве исходных данных использовать форматы xls, xlsx, txt, pdf. Повысить качество данных с использованием соответствующих инструментов.

Технология проведения

Студент выбирает вариант задания, ориентируясь на номер зачетки (последняя цифра). Файлы исходных данных заранее должны быть размещены на сервере (компьютере студента). Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена или выполнена не в полном объеме.

Лабораторная работа №4

Пример задания.

Рассчитать метрики для данных, загруженных в аналитический контур. В качестве исходных данных использовать форматы xls, xlsx, txt, pdf. Отобразить полученные метрики с использованием соответствующих инструментов.

Технология проведения

Студент выбирает вариант задания, ориентируясь на номер зачетки (последняя цифра). Файлы исходных данных заранее должны быть размещены на сервере (компьютере студента). Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена или выполнена не в полном объеме.

Лабораторная работа №5

Пример задания.

Выполнить визуализацию обработанных данных, отобразить рассчитанные в предыдущих работах статистики и метрики. В качестве исходных данных использовать форматы xls, xlsx, txt, pdf.

Технология проведения

Студент выбирает вариант задания, ориентируясь на номер зачетки (последняя цифра). Файлы исходных данных заранее должны быть размещены на сервере (компьютере студента). Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена или выполнена не в полном объеме.

Лабораторная работа №6

Пример задания.

Выполнить расчет хранилища данных для системы офисной системы видеонаблюдения.

Параметры системы видеонаблюдения: 5 камер, разрешение 2.1, 1920x1080, частота 12к/с, кодек H.264. Период хранения данных составляет 3 месяца,

Технология проведения

Студент выбирает вариант задания, ориентируясь на номер зачетки (последняя цифра). Время выполнения задания составляет 3 часа. Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме (приведены все расчеты и они правильные, даны пояснения);
- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но имеются незначительные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» - работа выполнена полностью, но в представленной части много ошибок или представлена часть работы и она без ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

Лабораторная работа №7

Пример задания.

1. Обозначить бизнес-проблему.
2. Сформулировать бизнес-цели.
3. Обозначить бизнес-задачи.
4. Свести бизнес-задачу к аналитической задаче.
5. Определить потребности в ресурсах (указать источники, виды ресурсов, виды и содержание информации, которую можно получить).
6. Подобрать технологии (методы, модели, алгоритмы, инструментальные средства), позволяющие работать с определенными в п.6 ресурсами.
7. При необходимости дать рекомендации по доработке технологии (методы, модели, алгоритмы, инструментальные средства) из п.6.

Технология проведения

Предметную область студент выбирает самостоятельно, базируясь на информации из открытых источников. Время выполнения задания составляет 3 часа. Студенту разрешается пользоваться информацией из открытых источников.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, полученные результаты аргументированы;
- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но полученные результаты не логичны или требуют уточнения;
- оценка «удовлетворительно» - работа выполнена полностью, но имеет место большое количество ошибок или представлена часть работы и она без ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

Лабораторная работа №8

Пример задания.

Установить ПО Nadoor для организации работы с большими данными. При настройке ПО реализовать автономный режим работы.

Технология проведения

Лабораторная работа выполняется в учебной лаборатории. Студенту предоставляется доступ к системным настройкам ПК. Студент проводит установку системных файлов, настройку конфигурации ПО и запускает ПО в автономном режиме. Преподаватель проверяет факт установки и готовность ПК к дальнейшей работе. По окончании лабораторной работы рекомендовано восстановление системы до первоначального состояния.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все этапы инсталляции ПО пройдены, ПО настроено и готово к работе;
- оценка «хорошо» - если все этапы инсталляции ПО пройдены, но ПО не настроено;
- оценка «удовлетворительно» - если студент не смог пройти все этапы инсталляции ПО;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

Лабораторная работа №9

Пример задания.

Развернуть кластер Hadoop для организации работы с большими данными. При настройке ПО реализовать автономный режим работы.

Технология проведения

Лабораторная работа выполняется в учебной лаборатории. Студенту предоставляется доступ к системным настройкам ПК. Студент проводит инсталляцию системных файлов, настройку конфигурации ПО и запускает ПО в автономном режиме. Преподаватель проверяет факт установки и готовность ПК к дальнейшей работе. По окончании лабораторной работы рекомендовано восстановление системы до первоначального состояния.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все этапы инсталляции ПО пройдены, ПО настроено и готово к работе;
- оценка «хорошо» - если все этапы инсталляции ПО пройдены, но ПО не настроено;
- оценка «удовлетворительно» - если студент не смог пройти все этапы инсталляции ПО;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

Лабораторные работы №6-9 могут заменяться на подготовку реферата (презентацию) по одному из разделов дисциплины (одна работа равна одному реферату).

Примерные темы рефератов (презентаций)

Обзор ПО для работы с большими данными (ПО загрузки, хранения, обработки, управления визуализации данных)

Особенности развертывания ПО для работы с большими данными

Проектирование инфраструктуры для использования технологий Big Data

Аудит инфраструктуры организации для возможности внедрения технологий Big Data

Особенности выбора и организации СХД для больших данных

Особенности выбора СУБД работы с большими данными

Технология проведения

Тема выбирается обучающимся самостоятельно. При этом рекомендуется выбор тем в группе таким образом, чтобы они не повторялись.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:
 - изложенная информация является актуальной на момент представления реферата;
 - по содержанию реферат отражает все основные аспекты выбранной темы;
 - в реферате использованы официальные источники информации;
 - реферат оформлен в соответствии с рекомендациями по оформлению;
- оценка «не зачтено», если:
 - изложенная информация не является актуальной на момент представления реферата;
 - по содержанию реферат не отражает все основные аспекты выбранной темы;
 - в реферате не использованы официальные источники информации;
 - реферат не оформлен в соответствии с рекомендациями по оформлению.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тест.

Тестовые задания.

Пример компоновки вопросов теста (вопросы с вариантами ответов).

Вариант 1.

1. Приведите основные характеристики больших данных:

- а) Virtualization, Volume, Variability, Vehicle;
- б) Variety, Velocity, Volume, Value;
- в) Verification, Volume, Velocity, Visualization;
- г) Video, Value, Variety, Volume.

2. Расставьте в правильном порядке основные этапы процесса Data Science:

- а) назначение цели исследования, сбор данных, подготовка данных, исследование данных, моделирование данных, отображение данных;
- б) назначение цели исследования, сбор данных, подготовка данных, моделирование данных, исследование данных, отображение данных;
- в) назначение цели исследования, подготовка данных, сбор данных, моделирование данных, исследование данных, отображение данных;
- г) назначение цели исследования, сбор данных, подготовка данных, отображение данных, исследование данных, моделирование данных.

3. Поясните понятие:

Nadoop представляет собой...

- а) набор утилит, и программный каркас для выполнения распределённых программ, работающих на кластерах;
- б) распределённую СУБД, позволяющую обрабатывать большие данные;
- в) язык выполнения заданий в парадигме MapReduce;
- г) распределённую файловую систему для организации хранения файлов большого объёма.

4. Принцип MapReduce состоит в том, чтобы

- а) производить вычисления на узлах, где информация изначально была сохранена;
- б) использовать вычислительные мощности систем хранения;
- в) использовать функциональное программирование для решения задач массивно-параллельной обработки.

Технология проведения: тест состоит из 50 вопросов. Вариант теста выбирается, исходя из номера зачетки (последней цифры). Время тестирования составляет 45 минут.

Результаты теста проверяются по ключу правильных ответов.

Критерии оценивания:

- оценка «зачетно» выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на 75 и более процентов заданий (тест пройден);
- оценка «не зачтено» - даны правильные ответы на менее чем 75 процентов заданий (тест не пройден).

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Итоговый тест зачтен. Посещение лекций базового блока составляет 90%, посещение блока дополнительных лекций 50% и более. Выполнены лабораторные работы №1-5 и минимум две работы из №6-9.	Повышенный уровень	Отлично
Итоговый тест зачтен. Посещение лекций базового блока составляет 90%, посещение блока дополнительных лекций составляет менее 50%. Выполнены лабораторные работы №1-5 и одна работа из №6-9.	Базовый уровень	Хорошо
Итоговый тест зачтен. Посещение лекций базового блока составляет 90%. Выполнены лабораторные работы №1-5.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Итоговый тест не зачтен и/или посещение лекций базового блока составляет менее 90% и/или не выполнены лабораторные работы №1-5.	–	Неудовлетворительно

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

ПК-3 Способен обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному обществу результаты проведенных исследований

Вопросы с вариантами ответов (закрытые)

1. Укажите основные источники больших данных:

- а) мобильные устройства;
- б) машинные данные и интернет;
- в) интернет и социальные сети;
- г) машинные данные и мобильные устройства.

Ответ: г.

2. В чем заключается научное и общественное значение больших данных:

- а) возможность извлечь экономическую выгоду;
- б) новые знания о мире;
- в) возможность ответить на давно интересующие вопросы;
- г) возможность управления будущим.

Ответ: а.

3. Укажите уровни интеграции данных при использовании технологий больших данных:

- а) семантический и синтаксический;
- б) физический и логический;
- в) внешний и внутренний;
- г) ручной и машинный.

Ответ: б.

4. Какие характеристики определяют принцип «Трёх V» в отношении больших данных:

- а) Virtualization, Volume, Variability;
- б) Variety, Volume, Value;
- в) Verification, Velocity, Visualization;
- г) Volume, Variety, Velocity.

Ответ: г.

5. Выберите существующие группы визуализаторов данных, используемых при работе с большими данными:

- а) общего назначения, для оценки качества моделей, для интерпретации результатов анализа;
- б) для оценки качества входных данных, оценки качества моделей, оценки прогнозируемых значений;
- в) общего назначения, специализированные;
- г) для оценки входных данных, для оценки качества моделей, для интерпретации результатов анализа.

Ответ: а.

6. Укажите типы корпоративных данных:

- а) машинные данные, естественные данные, социальных сетей сотрудников и клиентов;
- б) фактографические, нормативно-справочные и внутренние;
- в) конфиденциальные, из открытых и условно-открытых источников;
- г) открытые и закрытые.

Ответ: б.

7. Выберите наиболее верное утверждение «Информация, содержащая конкретные фактические сведения о конкретных фактах, о фактических событиях, характеризующие некоторый объект и позволяющие провести сопоставление его с аналогами - это»:

- а) фактографическая информация;
- б) справочная информация;
- в) нормативно-справочная информация;
- г) документально-подтвержденная.

Ответ: а.

8. Что включает в себя этап сбора данных в процессе изучения данных DS (Data Science):

- а) определение источников данных, определение методов сбора данных, сбор данных, первичный анализ данных;
- б) определение источников данных, формирование цепочек жизненного цикла данных и определение методов сбора данных, сбор данных, первичный анализ данных;
- в) определение источников данных, формирование цепочек жизненного цикла данных и определение методов сбора данных, первичный анализ данных;
- г) определение источников данных, определение методов сбора данных, сбор данных.

Ответ: б.

9. Основная задача этапа подготовки данных при реализации процесса изучения данных DS (Data Science):

- а) проведение предварительного исследования данных, описание данных;
- б) очистка данных и составление их описания;
- в) объединение данных из разных источников и приведение их к единому формату;
- г) данные разных наборов приводят к общему формату, убирают опечатки и различные ошибки ввода.

Ответ: г.

10. Дайте определение процессу преобразования данных при реализации процесса изучения данных DS (Data Science):

- а) процесс приведения данных к виду, подходящему для моделирования данных;
- б) процесс очистки данных с сокращением объема файла;
- в) процесс выборки из данных полезной информации;
- г) процесс приведения данных к формату, пригодному для применения SQL-запросов.

Ответ: а.

Вопросы с кратким текстовым ответом (открытые)

11. Приведите аббревиатуру распределенной файловой системы хранения данных для ПО Hadoop (ответ запишите латинскими буквами в верхнем регистре).

Ответ: HDFS.

12. Как обозначается комплекс методов, реализующих процесс переноса исходных данных из различных источников в аналитическое приложение или поддерживающее его хранилище данных (ответ запишите латинскими буквами в верхнем регистре)

Ответ: ETL.

13. Верно ли утверждение «Основная задача визуализации данных – это представление результатов ключевым участникам проекта и построения приложений на их основе»?

1. Верно

2. Неверно

Ответ: 1.

ПК-5 Способен совершенствовать и разрабатывать новые методы, модели, алгоритмы, технологии работы с большими данными

Вопросы с вариантами ответов (закрытые)

1. Расставьте в правильном порядке основные этапы процесса Data Science:

а) назначение цели исследования, сбор данных, подготовка данных, моделирование данных, исследование данных, отображение данных;

б) назначение цели исследования, сбор данных, подготовка данных, исследование данных, моделирование данных, отображение данных;

в) назначение цели исследования, подготовка данных, сбор данных, моделирование данных, исследование данных, отображение данных;

г) назначение цели исследования, сбор данных, подготовка данных, отображение данных, исследование данных, моделирование данных.

Ответ: б.

2. Основные методологии аналитики данных Data Science:

а) CRISP-DM, SEMMA, KDD;

б) CRISP, SEMNA, ERP;

в) KDD, SEMMA, DSM;

г) CRISP-DM, KDD.

Ответ: а.

3. Основные этапы методологии аналитики данных CRISP-DM (в порядке исполнения):

а) бизнес-анализ, анализ данных, подготовка данных, моделирование, оценка решений, внедрение;

б) отбор данных, исследование отношений в данных, модификация данных, моделирование взаимозависимостей;

в) формирование бизнес-задачи, анализ-данных, сбор и подготовка данных, оценка результатов;

г) анализ источников данных, сбор данных, построение моделей, оценка моделей, внедрение.

Ответ: а.

4. На каком этапе методологии аналитики данных CRISP-DM применяется метод A/B-тестирования:

а) моделирование;

б) оценка полученных моделей;

в) оценка решений;

г) внедрение.

Ответ: а.

5. Перечислите системные требования к ПО Hadoop для работы с большими данными:

- а) ОС Linux, поддержка Java API, кластерная топология;
- б) ОС Linux, C++;
- в) ОС Windows 64-разрядная, поддержка реляционных БД;
- г) любая ОС, ограничений на языки программирования нет.

Ответ: а.

6. Принцип MapReduce при работе с большими данными состоит в том, чтобы:

- а) производить вычисления на узлах, где информация изначально была сохранена;
- б) использовать вычислительные мощности систем хранения;
- в) использовать функциональное программирование для решения задач массивно-параллельной обработки
- г) разделять узлы на те, где хранятся данные и те, на которых производятся вычисления.

Ответ: а.

7. Основные механизмы реализации баз данных типа NoSQL:

- а) репликация и шардинг;
- б) шардинг и поддержка map/reduce;
- в) репликация и поддержка map/reduce;
- г) репликация и горизонтальное масштабирование.

Ответ: а.

8. Отметьте основные типы инструментальных средств платформ работы с данными BI (Business Intelligence):

- а) средства сбора и представления информации и средства интеграции;
- б) средства сбора информации, средства очистки информации, средства анализа;
- в) средства сбора информации, средства преобразования к виду, удобному для обработки, средства моделирования;
- г) средства представления информации, средства интеграции, средства анализа.

Ответ: г.

9. Дайте определение процесса ETL, используемого при обработке больших массивов данных:

- а) комплекс методов, реализующих процесс переноса исходных данных из различных источников в аналитическое приложение или поддерживающее его хранилище данных;
- б) ПО для извлечения данных из реляционных БД и преобразование их к виду, удобному для хранения в БД NoSQL;
- в) комплекс методов, очистки данных, извлекаемых из различных источников;
- г) ПО для приведения данных из разных источников к единому формату.

Ответ: а.

10. Какая концепция положена в основу системы хранения данных HDFS:

- а) производить вычисления на узлах, где информация изначально была сохранена;
- б) однократной записи и многократного чтения;
- в) возможности репликации данных;
- г) распараллеливания процессов обработки данных.

Ответ: б.

11. Принцип MapReduce применительно к технологии обработки больших данных состоит в том, чтобы:

- а) производить вычисления на узлах, где информация изначально была сохранена;
- б) использовать вычислительные мощности систем хранения;
- в) использовать функциональное программирование для решения задач массивно-параллельной обработки
- г) разделять узлы на те, где хранятся данные и те, на которых производятся вычисления.

Ответ: а.

12. Укажите основные фазы моделирования данных, которые имеют место быть в работе с большими данными:

- а) выбор переменных, определение значимости переменных, выполнение модели, исследование результатов;
- б) выбор модели, выполнение модели, оценка результатов;
- в) выбор модели и переменных, выполнение модели, определение степени соответствия модели, диагностика модели;
- г) выбор модели и переменных, выполнение модели, диагностика и сравнение моделей.

Ответ: г.

Вопросы с кратким текстовым ответом (открытые)

13. Выберите верные утверждения относительно логики работы функции MapReduce в ПО Hadoop для работы с большими данными (выберите нужное и запишите ответ в виде последовательности цифр без пробела, например «35»):

1. Map выполняет предварительную обработку входных данных
2. Map преобразует входной набор в список пар ключ/значение
3. Map производит свёртку заранее обработанных данных
4. Reduce производит свёртку заранее обработанных данных
5. Reduce получает на выходе новый объединенный список пар ключ/значение.

Ответ: 1245.

14. Как называется техника масштабирования при работе с данными, которая заключается в разделении (партиционировании) базы данных на отдельные части так, чтобы каждую из них можно было вынести на отдельный сервер (ответ запишите русскими буквами в нижнем регистре)

Ответ: шардинг.

15. Как называются базы данных, в которых используются не только SQL-запросы (ответ запишите латинскими буквами в верхнем регистре).

Ответ: NOSQL.

16. Основные режимы запуска ПО Hadoop для работы с большими данными (выберите нужные варианты и запишите ответ в виде последовательности цифр без пробела, например «35»):

1. Автономный
2. Псевдораспределенный
3. Полностью распределенный
4. Локальный
5. Сетевой.

Ответ: 123.

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).