

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.14
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Большие данные и распределенные вычисления

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия

направленность (профиль)
Программная инженерия с применением ИИ-технологий

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 53Е

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	167	167
Контроль	8,65	8,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил:
Профессор института цифровых технологий, доцент, д.техн.наук, Мкртычев С.В.
(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся знаний о больших данных и технологиях их распределенной обработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Базы данных и управление данными.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Практикум по машинному обучению и анализу данных, Глубокое машинное обучение.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6 Способен разрабатывать программные продукты со встроенной аналитикой больших данных	ПК-6.1. Знает технологии моделирования ПО	Знать: технологии и инструменты для работы с большими данными. Уметь: выбирать подходящие технологии для хранения и обработки больших объемов данных. Владеть: навыками проектирования моделей данных для аналитических задач.
	ПК-6.2. Умеет осуществлять выбор и моделирование решения для реализации программного обеспечения на языках программирования	Знать: как интегрировать аналитические модули в основное приложение. Уметь: проектировать архитектуру ПО, которая поддерживает сбор, обработку и анализ больших данных. Владеть: навыками создания прототипов аналитических функций.
	ПК-6.3. Владеет навыками выбора технологий моделирования решения для реализации программного обеспечения на языках программирования	Знать: особенности реализации алгоритмов для распределенной обработки данных. Уметь: реализовывать компоненты для аналитики больших данных на практике. Владеть: навыками работы с фреймворками для встраивания аналитики в приложения.методы адаптации прикладного программного обеспечения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками разработки программного обеспечения на современных языках программирования и методами его адаптации
ПК-8. Способен разрабатывать инфраструктурные решения для работы с большими данными	ПК-8.1. Знает приемы и методы разработки инфраструктурных решений для работы с большими данными	Знать: облачные платформы и их сервисы для Big Data; технологии контейнеризации; инфраструктуру как код. Уметь: планировать развертывание Big Data-инфраструктуры. Владеть: навыками работы с основными облачными сервисами для данных.
	ПК-8.2. Умеет разрабатывать инфраструктурные решения для работы с большими данными	Знать: требования к производительности, надежности и безопасности Big Data-инфраструктуры. Уметь: проектировать и развертывать отказоустойчивые кластеры для обработки данных. Владеть: навыками настройки и администрирования или использования управляемых облачных сервисов.
	ПК-8.3. Владеет навыками разработки инфраструктурных решений для работы с большими данными	Знать: технологии разработки инфраструктурных решений для работы с большими данными. Уметь: применять технологии разработки инфраструктурных решений для работы с большими данными. Владеть: навыками применения технологии разработки инфраструктурных решений для работы с большими данными.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Большие данные - основные понятия	Лек	Тема 1. Большие данные и их характеристики	5	2	0	-	
	Ср	Подготовка к практическим работам по теме модуля 1	5	67	12	-	Отчеты по практическим работам №№ 1-2
Модуль 2 Технологии распределенной обработки больших данных	Лек	Тема 2. MongoDB - СУБД для обработки больших данных	5	2	0	-	
	Ср	Подготовка к практическим работам по теме модуля 2	5	100	48	-	Отчеты по практическим работам №№3-8
	ПА		5	0,35	-	-	
	Контроль	Экзамен	5	35,65	40	-	Итоговый тест
Итого:				180	100		

Схема расчёта итогового балла: $\langle (Сумма + T_{ср})/2 \rangle$ – сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + баллы за итоговое тестирование

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения: лекции и практические работы, самостоятельная работа;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

6.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Обучающимся следует доводить каждую практическую работу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться обучающимся на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

По результатам выполнения работы составляется отчет, который при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что выполнение каждой работы должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Необходимо ориентировать обучающихся на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-6, ПК-8	<i>Отчеты к практическим работам №№1-8</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Примеры тестовых заданий

Задание №50		
Программный продукт, который содержит только базовые программные модули, а все специфичные компоненты реализуются программистом на их основе – это		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	фреймворк
2)	-	утилита
3)	-	драйвер
4)	-	интерпретатор

Задание №51		
Выберите наиболее популярные фреймворки, используемые при работе с большими данными.		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)	+	Hadoop
2)	+	Cassandra
3)	+	Pentaho
4)	+	Cloudera
5)	-	Scala

Задание №52		
Выберите программную среду с открытым исходным кодом, используемую для разработки приложений обработки данных, которые выполняются в распределенной вычислительной среде.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	Hadoop
2)	-	Cassandra
3)	-	Pentaho

4)	-	Cloudera
----	---	----------

Задание №53

Какой фреймворк предназначен для масштабирования от отдельных серверов до тысяч машин?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	Hadoop
2)	-	Cassandra
3)	-	Pentaho
4)	-	Cloudera

Задание №54

Какой фреймворк помогает работать с проектами, содержащими тысячи документов и закодированных сегментов данных?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Hadoop
2)	-	Cassandra
3)	-	Pentaho
4)	+	Atlas.ti

Задание №55

Какой фреймворк обеспечивает единую платформу, единую архитектуру и единый язык программирования для обработки данных?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Hadoop
2)	-	Cassandra
3)	+	HPCC
4)	-	Atlas.ti

Задание №56

Какой фреймворк предлагает распределенную отказоустойчивую систему обработки в реальном времени?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	Storm
2)	-	Cassandra
3)	-	HPCC
4)	-	Atlas.ti

Задание №57

Какой фреймворк представляет собой автономную платформу управления большими данными?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Storm
----	---	-------

2)	-	Cassandra
3)	+	Qubole Data
4)	-	Atlas.ti

Задание №58

Инструмент с открытым исходным кодом для больших данных, который является самоуправляемым, самооптимизирующимся и позволяет группе обработки данных сосредоточиться на бизнес-результатах, – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Storm
2)	-	Cassandra
3)	+	Qubole Data
4)	-	Atlas.ti

Задание №59

Инструмент для работы с большими данными, который хранит данные в документах JSON, к которым можно получить доступ через Интернет или выполнить запрос с помощью JavaScript, – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Storm
2)	+	CouchDB
3)	-	Qubole Data
4)	-	Atlas.ti

Задание №60

Инструмент для работы с большими данными, который предлагает распределенное масштабирование с отказоустойчивым хранилищем, – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Storm
2)	+	CouchDB
3)	-	Qubole Data
4)	-	Atlas.ti

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов за итоговый тест: 40 баллов.

7.2.2. Пример практической работы

Практическое задание 3.

Задание. Создание базы данных в СУБД MongoDB.

1. Установить на своем компьютере СУБД MongoDB (<https://www.mongodb.com/download-center/community>) и программу MongoDB Compass (<https://www.mongodb.com/products/compass>).

2. Создать в СУБД MongoDB базу данных ФИО_db обучающегося (например, ИвановИИ_db) и добавить в нее коллекцию «Студенты».

3. Добавить в коллекцию «Студенты» документы с различной структурой (не менее 5). Обязательные поля: ФИО, Направление, Средний_балл.
4. Создать индекс по полю «ФИО» (по возрастанию).
5. Создать индекс по полю «Средний_балл» (по убыванию).

Рекомендации по выполнению задания

1. Используйте СУБД MongoDB + Compass.
2. Для создания объектов базы данных и документов используйте команды оболочки _MONGOSH.

Требования к оформлению

Отчет должен содержать подробное описание (включая иллюстрации). Отчёт по практическому занятию выполняется на страницах формата А4 в электронном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру сверху.

При оформлении отчёта соблюдать следующие требования:

- Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный.
- Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине.
- Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный межстрочный интервал.
- Поля: левое – 2 см, правое, верхнее и нижнее – 1 см.

Процедура оценивания

Оценка выполненной практической работы проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения обучающимся поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Отчеты по практическим работам 1-2	6 баллов – задание выполнено в полном объёме 5 баллов – задание выполнено в объёме 70% 3-4 баллов – задание выполнено в объёме 50% 1-2 балла - задание выполнено в объёме менее 50% 0 баллов – задание не выполнено.
Отчеты по практической работе 3- 8	8 баллов – задание выполнено в полном объёме 6-7 баллов – задание выполнено в объёме 70% 3-5 баллов – задание выполнено в объёме 50% 1-2 балла - задание выполнено в объёме менее 50% 0 баллов – задание не выполнено.

Комплект заданий для итогового теста

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 5 _____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Как классифицируются большие данные?
2.	Как типы больших данных существуют?
3.	Какие языки программирования используются для эффективной обработки больших данных?
4.	Какие фреймворки используются для работы с большими данными?
5.	Что представляют собой базы данных NoSQL?
6.	Что представляет собой архитектура Hadoop?
7.	Что представляет собой платформа хранения данных Hive?
8.	Что представляет собой база данных Hbase?
9.	Что представляет собой распределенная файловая система HDFS?
10.	Что представляет собой технология In-Memory OLTP?
11.	В чем заключается методика создания таблицы In-Memory?
12.	Как создать файловую группу для таблиц In-Memory?
13.	Как добавить контейнер в файловую группу для таблиц In-Memory?
14.	Как создать таблицу In-Memory?
15.	Как работать с таблицей In-Memory?
16.	Как разработать скрипт создания таблицы In-Memory?
17.	Что представляет собой Native Compiled процедуры?
18.	Как создать Native Compiled процедуру в технологии In-Memory?
19.	Какие ограничения существуют при работе с таблицами In-Memory?
20.	Что представляют собой мониторинг и диагностика таблиц In-Memory?
21.	Что представляют собой концепции и архитектура MongoDB?
22.	Что представляют собой драйверы языков программирования для MongoDB?
23.	Как создать и удалить базу данных в MongoDB?
24.	Какие способы создания коллекции в MongoDB существуют?
25.	Как используется метод createCollection() для создания коллекции в MongoDB?
26.	Как используется метод insert() для создания коллекции в MongoDB?
27.	Как создать коллекцию с параметрами в MongoDB?
28.	Как удалить коллекцию в MongoDB?
29.	Какие базовые операции управления документами в MongoDB Вам известны?
30.	Как создать документ в MongoDB?
31.	Как используется метод insert() для создания документа в MongoDB?
32.	Как используется метод insertOne()?
33.	Как удалить документ в MongoDB?
34.	Как используется метод db.collection.deleteOne()?
35.	Как используется метод db.collection.deleteMany()?

№ п/п	Вопросы к экзамену
36.	Как используется метод db.collection.remove()?
37.	Как обновить документ в MongoDB?
38.	Как используется метод update()?
39.	Как используется метод save()?
40.	Как создать запрос в MongoDB?
41.	Как используется метод find()?
42.	Как используется метод pretty()?
43.	Как используется метод findOne()?
44.	Как создать параметризованные запросы в MongoDB?
45.	Как используется метод limit()?
46.	Как используется метод skip()?
47.	Что представляет собой агрегация в концепции MongoDB?
48.	Как создать операции агрегирования в MongoDB?
49.	Как используется метод агрегирования Pipeline в MongoDB?
50.	Как используется модель Map-Reduce для агрегирования в MongoDB?
51.	Что представляют собой одноцелевые методы агрегирования в MongoDB?
52.	Как создаются индексы в MongoDB?
53.	Что представляет собой модель Map-Reduce?
54.	Как создать модель Map-Reduce в MongoDB?
55.	Что представляет собой шардинг баз данных?
56.	Как организована общая схема шардинга в MongoDB?
57.	В чем заключается методика шардинга в MongoDB?
58.	Как создать резервную копию базы данных в MongoDB?
59.	Как восстановить базу данных в MongoDB?
60.	Как обработать курсор в СУБД MongoDB?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-54

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Экзамен (устно)	«отлично»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он исчерпывающе и грамотно дал ответы на вопросы экзаменационного билета или при ответе допустил небольшую неточность на 1 вопрос, но при этом смог грамотно ответить на дополнительные вопросы ту, проявившему полные знания в рамках требований подготовки по дисциплине, усвоившему литературу, рекомендуемую программой и показавшему систематический характер знаний. В изложении материала и ответах на дополнительные вопросы допускаются небольшие неточности
		«хорошо»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он исчерпывающе и грамотно дал ответ на 1 вопрос экзаменационного билета, а на другой только тезисные высказывания или допустил небольшие неточности при ответе на вопросы экзаменационного билета и дал краткие ответы на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он не смог дать ответ на один из вопросов экзаменационного билета или ответил на все вопросы, но при этом ответы содержали только тезисные высказывания
		«неудовлетворительно»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он не дал ответ на вопросы экзаменационного билета или в ответе содержались фундаментальные ошибки

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Нестеров С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	учебное пособие	2023	ЭБС "IPRbooks"
2	Маркин А.В.	Постреляционные базы данных. MongoDB	учебное пособие	2024	ЭБС "IPRbooks"
3	Мартишин С. А. и др.	Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Дадян Э. Г.	Методы, модели, средства хранения и обработки данных	учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Л. И. Кулькова, С. И. Салпагаров.	Задачи и упражнения по JavaScript	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. С экрана. – Яз. рус., англ.

Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно
3	СУБД PosrgreSQL	бесплатное ПО
4	СУБД MongoDB	Лицензия SSPL (бесплатное ПО)

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-402).	Системные блоки (HP ProDesk), мониторы (Samsung), коммутатор (D-Link), столы ученические, столы компьютерные, стулья, доска аудиторная, экран.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105).	Стол, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, компьютеры, мобильные рабочие места.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406).	Стол компьютерный, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.