

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.04.2026 17:36:29
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Институт кибербезопасности и цифровых технологий
Региональный партнёр
ФГБОУ ВО
«Дагестанский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ 03.01 ТЕХНОЛОГИЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

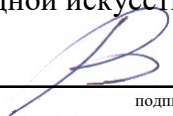
Направленность (профиль подготовки): «Прикладной искусственный интеллект»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника, профилю «Прикладной искусственный интеллект»

Разработчик


подпись

Магомедов И.А., к.т.н, доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09.2023г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)


подпись

Гасанова Н.М., к.э.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09. 2023г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ

от 12.09.2023 г., протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

Гасанова Н.М., к.э.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

от 12.09.2023 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 22.09.2023 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ


подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м. н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«22» 09. 2023 г

Декан факультета


подпись

Ш.А. Юсуфов
ФИО

Начальник УО


подпись

Э.В. Магомаева
ФИО

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Технологии больших данных» изучается в четвертом семестре. Курсовая работа – не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП.

Учебная дисциплина Технологии больших данных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- Теория конечных графов и их приложения;
- Алгоритмы анализа данных.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Методы и технологии искусственного интеллекта.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины Технологии больших данных являются:

- может использовать сложные алгоритмы параллельной обработки больших данных;
- может использовать статистические методы обработки больших данных;
- может использовать столбцовых БД для хранения больших данных;
- может использовать графовых БД для хранения больших данных;
- с помощью внутреннего диалекта SQL может выявлять статистические зависимости в больших данных;
- может визуализировать большие данные с помощью ПО;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	ИД-ПК-2.3 Применение и реализация математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	– может использовать сложные алгоритмы параллельной обработки больших данных;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен осуществлять анализ больших данных с использованием существующих методов, технологий и инструментов	ИД-ПК-5.1 Использование математических и аналитических методов исследования данных	– может использовать статистические методы обработки больших данных;
	ИД-ПК-5.2 Формирование и хранение больших данных перед их обработкой	– может использовать столбцовых БД для хранения больших данных; – может использовать графовых БД для хранения больших данных;
	ИД-ПК-5.3 Выявление искомым характеристик обрабатываемых больших данных с использованием современных программных средств	– с помощью внутреннего диалекта SQL может выявлять статистические зависимости в больших данных; – может визуализировать большие данные с помощью ПО.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3	з.е.	108	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 семестр	зачет	180	34		17			57	
Всего:		180	34		17			57	

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
Седьмой семестр							
ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	Раздел I. Технологии больших данных	х	х	х	х	57	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Лабораторные работы
	Тема 1.1 Методы сбора данных. DataMining.	4		4		х	
	Тема 1.2 Подготовка и предобработка данных для дальнейшего анализа.	4		4		х	
	Тема 1.3 Параллельная обработка данных. Особенности и библиотеки.	4		4		х	
	Тема 1.4 Распределённые системы хранения данных. Кластеры.	4		4		х	
	Тема 1.5 Столбцовые БД. Анализ больших однородных данных.	4		4		х	
	Тема 1.6 БД Yandex Clickhouse и работа с ним.	4		4		х	
	Тема 1.7 Графовые БД. Анализ больших сетевых данных.	4		4		х	
	Тема 1.8 БД neo4j и язык Cypher.	4		4		х	
	Тема 1.9 Методы визуализации больших данных. Yandex Datalens.	2				х	
	ИТОГО за четвертый семестр	34		34			
	ИТОГО за весь период	34		34		57	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Технологии больших данных	
Тема 1.1	Методы сбора данных. DataMining.	Классификация методов сбора данных. Типы неструктурированных данных. Получение потоков данных.
Тема 1.2	Подготовка и предобработка данных для дальнейшего анализа.	Нормировка данных. Выравнивание данных. Очистка данных от шума. Распознавание данных.
Тема 1.3	Параллельная обработка данных. Особенности и библиотеки.	Параллельные алгоритмы. Закон Амдаля. Параллелизация на основе потоков. Параллелизация на основе процессов. Библиотека OpenMP. Пул потоков.
Тема 1.4	Распределённые системы хранения данных. Кластеры.	Архитектура распределённых вычислительных систем. Кластер и его организация. Apache Hadoop. Технология Map/Reduce. MPI.
Тема 1.5	Столбцовые БД. Анализ больших однородных данных.	Структура столбцовых БД. Принципы организации столбцовых БД. Apache hBase.
Тема 1.6	БД Yandex Clickhouse и работа с ним.	Взаимодействие с БД Clickhouse. Понятие Engine. Расширение SQL. Структура данных в БД. Приблизительные расчёты. Агрегатные функции.
Тема 1.7	Графовые БД. Анализ больших сетевых данных.	Графовые модели сетевых систем. Анализ социальных взаимодействий. Хранение знаний. Онтологии.
Тема 1.8	БД neo4j и язык Cypher.	Графовая БД neo4j. Особенности структур хранения данных. Особенности поиска данных. Язык Cypher и его особенности.
Тема 1.9	Методы визуализации больших данных. Yandex Datalens.	Особенности представления больших данных. Проблема визуализации больших данных. Алгоритмы и инструменты визуализации. Особенности Yandex DataLens,

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведённого учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к защите лабораторных работ;
- подготовка к экзамену;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

- выполнение лабораторных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя предусматривает проведением консультации перед зачётом.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности
			профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3
высокий		отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – может разрабатывать и применять сложные алгоритмы параллельной обработки больших данных; – может адаптировать и использовать статистические методы обработки больших данных; – может настраивать и использовать столбцовых БД для хранения больших данных; – может настраивать и использовать графовых БД для хранения больших данных; – с помощью внутреннего диалекта SQL может выявлять сложные статистические зависимости в больших данных; – может наглядно визуализировать большие данные с помощью ПО.
повышенный		хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – может применять сложные алгоритмы параллельной обработки больших данных; – может использовать статистические методы обработки больших данных; – может использовать столбцовых БД для хранения больших данных; – может использовать графовых БД для хранения больших данных; – с помощью внутреннего диалекта SQL может выявлять статистические зависимости в больших данных; – может визуализировать большие данные с помощью ПО.
базовый		удовлетворительно	Обучающийся:

			<ul style="list-style-type: none"> – может использовать алгоритмы параллельной обработки больших данных; – может использовать ряд статистических методов обработки больших данных; – может использовать некоторые столбцовые БД для хранения больших данных; – может использовать некоторые графовые БД для хранения больших данных; – с помощью внутреннего диалекта SQL может выявлять простые статистические зависимости в больших данных; – может демонстрировать большие данные с помощью ПО.
низкий		неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не может использовать сложные алгоритмы параллельной обработки больших данных; – не может использовать статистические методы обработки больших данных; – не может использовать столбцовых БД для хранения больших данных; – не может использовать графовых БД для хранения больших данных; – с помощью внутреннего диалекта SQL не может выявлять статистические зависимости в больших данных; – не может визуализировать большие данные с помощью ПО.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине (Технологии больших данных) проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
Раздел I	Лабораторные работы	<p>Лабораторные работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сбор данных с удалённого ресурса. 2. Распознавание и нормализация собранных ранее данных. 3. С помощью OpenMP разбейте полученные данные на заданное множество корзин. 4. На базе технологии MPI выполните сортировку полученных корзин слиянием. 5. Сохраните собранные в задании 2 данные в БД Clickhouse. 6. С помощью БД Clickhouse разбейте данные на заданное множество корзин. Сравните быстродействие с заданием 3. 7. Соберите данные из социальной сети по участникам определённых открытых групп.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		8. Проанализируйте данные полученные в задании 7 с помощью БД neo4j и языка Cpher. Найдите радиус и диаметр получившегося графа. 9. Отобразите данные полученные в задании 6 и в задании 8 в системе DataLens.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Лабораторные работы	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в программе. Возможно наличие небольшого отклонения от ожидаемого результата, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но применён неэффективный метод решения. Допущена одна ошибка или два-три недочёта.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.		3
	Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не полностью		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен	Билет 1 Вопрос 1. Способы установки количества потока в библиотеке OpenMP. Вопрос 2. Статистические агрегатные функции в СУБД Clickhouse. Вопрос 3. Запрос в тестовую БД Clickhouse. Вопрос 4. Запрос в тестовую БД Neo4j.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению 		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- лабораторные работы		2 – 5
Промежуточная аттестация (Экзамен)		2 – 5
Итого за дисциплину Экзамен		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учётом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учётом индивидуальных

психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащённость учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – проекционный экран.
аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – проекционный экран; – персональные компьютеры для обучающихся.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; – подключение к сети Интернет.