

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и управления АПК
Кафедра информационных технологий и
математического обеспечения
информационных систем

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИЭиУ АПК
Шапорова З.Е.

«27» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
Пыжикова Н.И.

«28» марта 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии Big Data

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Направленность (профиль) «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Курс 3

Семестр (ы) 5,6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составители: Романова Дарья Сергеевна, ст. преподаватель

«21» 03 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика профессионального стандарта № 916 от 19.09.2017 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем (ИТМОИС) протокол № 7 «21» 03 2025 г.

Зав. кафедрой ИТМОИС Калитина В.В. канд.пед.наук

«21» 03 2025 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК протокол № 7 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст.преподаватель Рожкова А.В. «24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
09.04.03 – «Прикладная информатика»

Калитина В.В. канд.пед.наук

«24» 03 2025 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. Содержание модулей дисциплины	9
Модуль 2. Обработка больших данных	9
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	10
Лекция № 16 Методология комплексного анализа больших данных.....	11
Лекция №17 Современные инструменты визуализации и построения дашбордов.....	12
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
Лабораторная работа №10 Основы параллельного программирования с использованием OpenMP	13
Лабораторная работа №10 Исследование распределенных систем хранения данных.....	13
Лабораторная работа № 13 Комплексный анализ и визуализация больших данных.....	13
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	14
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	15
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	16
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ	18
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	20
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	20
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	23
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	24

Аннотация

Дисциплина «Технологии Big Data» является дисциплиной по выбору и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК-1 - Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные

потребности пользователей, формировать требования к информационной системе

ПК-2 - Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение

ПК-10 - Способность проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы

Содержание дисциплины охватывает следующий перечень вопросов:

- ~ Методы сбора данных
- ~ Масштабируемость. Параллельная обработка данных
- ~ Распределённые системы хранения данных. Кластеры.
- ~ Введение в машинное обучение

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (34 часа), лабораторные (50 часов) занятия и 96 часов самостоятельной работы.

Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии Big Data» включена в ОПОП, в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина читается на третьем курсе в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Программирование», «Информационные системы и технологии», «Программная инженерия».

Дисциплина «Технологии Big Data» может быть использована в ряде вопросов прохождения преддипломной практики и при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями освоения дисциплины «Технологии больших данных» являются приобретение обучающимися знаний и умений в области науки о данных (DataScience) и алгоритмов параллельной обработки больших данных, а также, использования методов и программных средств сбора, хранения, представления и анализа больших данных (BigData).

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными классами задач представления и обработки больших данных;
- изучение методов и технологий подготовки, хранения, обработки и анализа больших данных;
- освоение методов аналитической обработки больших объёмов данных в информационных системах;
- владение навыками использования сложных алгоритмов параллельной обработки больших данных;
- приобретение навыков использования технологий и инструментов Big Data при решении практических задач.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			
Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ИПК- 1.1. Использует методику проведения обследования организаций и выявления информационных потребностей пользователей ИПК -1.2. Формирует требования к информационной системе	Знает методику проведения обследования организаций Умеет применять выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе; осуществлять и обосновывать выбор технического и программного обеспечения для организации и работы автоматизированных рабочих мест специалистов Владеет навыками использования методов обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требований к информационной системе
ПК-2	Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	ИПК- 2.1 Применяет современные технологии разработки и адаптации прикладного программного обеспечения ИПК 2.2 Участвует в разработке на современных языках	Знает технологии разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения и алгоритмы параллельной обработки больших данных Умеет разрабатывать, внедрять и адаптировать

		программирования и адаптации компонентов прикладного программного обеспечения	прикладное программное обеспечение Владеет практическими навыками разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения с учетом использования алгоритмов параллельной обработки больших данных, может использовать сложные алгоритмы параллельной обработки больших данных
ПК-10	Способность проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	ИПК-10.1 Способен применять теорию и средства реализации, а также основные особенности современных программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы в решении прикладных задач ИПК-10.2 Анализирует рынок программно-технологических средств, формулирует прикладные задачи с учетом возможностей современных технологических платформ операционных сред; самостоятельно осваивает современные инструментальные средства и операционные сред ИПК-10.3 Применяет результаты анализа рынка программно - технических средств, особенностей эксплуатации современных операционных сред средств к решению прикладных задач	Знает теорию и средства реализации, а также основные особенности современных программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы для работы с большими данными; теоретические основы, методы построения и основные особенности современных программных средств для работы с большими данными Умеет анализировать рынок программно-технологических средств для работы с большими данными, формулировать прикладные задачи с учетом возможностей современных технологических платформ операционных сред; самостоятельно осваивать современные инструментальные средства и операционные среды для работы с большими данными. Владеет навыками анализа рынка программно-технологических средств, навыками использования и особенностей эксплуатации современных операционных сред для работы с большими данными; навыками применения современных инструментальных средств к решению прикладных задач с учетом особенностей работы с большими данными.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час	по семестрам	
			№ 5	№ 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	72	108
Контактная работа	2,7	84	36	48
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		34/4	18/2	16/2
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		50/10	18/5	32/5
Самостоятельная работа (СРС)	3,3	96	36	60
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов	2,3	65	25	40
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,7	22	11	11
др виды				
подготовка к зачету с оценкой	0,3	9	0	9
Вид контроля:			Zаче т	Заче т с оцен кой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модул ь	Контактн ая работа		Внеауд иторна я работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ ПЗ/ С	
Модуль 1 Основы больших данных				
Модульная единица 1 Введение в дисциплину и основные понятия Big Data	20	4	6	10
Модульная единица 2 Методы поиска и сбора данных Data Mining	24	6	6	12
Модульная единица 3 Подготовка данных для анализа	20	4	6	10
Модуль 2. Обработка больших данных				
Модульная единица 4 Высокопроизводительные системы	18	4	4	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (CPC)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модульная единица 5 Параллельная обработка данных	24	4	8	12
Модульная единица 6 Распределенные системы хранения данных	18	4	4	10
Модульная единица 7 Облачные технологии	16	2	4	10
Модульная единица 8 БД в Data Science	18	2	6	10
Модуль 3. Анализ больших данных				
Модульная единица 9 Анализ и визуализация больших данных	22	4	6	12
ИТОГО	180	34	50	96

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Основы больших данных

Модульная единица 1 Введение в дисциплину Цели, задачи, методы и области применения науки о данных. Структуры и методы представления данных. Актуальность технологии больших данных.

Понятие больших данных. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных. Источники больших данных. Базовые характеристики и метрики качества больших данных. Измерение и оценка качества больших данных. Основные проблемы при работе с большими данными. Примеры использования технологии больших данных

Модульная единица 2 Методы поиска и сбора данных Data

Определение принадлежности данных – внутренний и внешние данные. Витрины данных (datamarts), склады данных (datawarehouses), озера данных (datalakes). Поставщики открытых данных. Проверка качества данных. Методы анализа данных. Понятие Data Mining. Data Mining как часть рынка информационных технологий. Отличия Data Mining от других методов анализа данных. Базы данных. Преобразование данных: агрегирование, экстраполяция, производные метрики, создание вспомогательных переменных, сокращение количества переменных.

Модульная единица 3 Подготовка данных для анализа Задачи предварительной обработки данных. Методы и средства Data Preparation. Преобразование данных. Масштабирование данных.

Модуль 2. Обработка больших данных

Модульная единица 4 Высокопроизводительные системы Понятие, принцип работы. Классификация вычислительных систем . Детализация архитектур по достижимой степени параллелизма. Векторно-конвейерные компьютеры. Вычислительные системы с распределенной памятью (мультикомпьютеры). Параллельные компьютеры с общей памятью (многопроцессоры). Кластеры. Системы распределенных вычислений (grid-системы) и метакомпьютинг.

Модульная единица 5 Параллельная обработка данных Возможное повышение производительности при параллельных вычислениях. Закон Амдала. Граф алгоритма, параллельная форма алгоритма, информационная структура программ.

Проектирование параллельных алгоритмов. Разработка программ в системах с общей памятью. Технология OpenMp.

Модульная единица 6 Распределенные системы хранения данных Понятие распределенной системы хранения данных, типы. Архитектуры распределенных систем. Методы работы с распределенными информационными системами. Управление качеством данных». Разработка программ в системах с распределенной памятью.

Модульная единица 7 Облачные технологии Понятие облачных технологий, общая характеристика облачных систем, обзор облачных архитектур
Модульная единица 8 БД в Data Science Базы данных NoSQL. Варианты построения распределенных баз данных, репликация, фрагментация. Согласованность. CAP-теорема. Классы NoSQL баз данных. Примеры СУБД NoSQL.

Модуль 3. Обработка больших данных

Модульная единица 9. Анализ и визуализация больших данных

Сбор и агрегация больших данных; визуализация данных с помощью инструментов BI; построение дашбордов

○

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.		Модуль 1 Основы больших данных		
Модульная единица 1.	Модульная единица 1.	Лекция № 1 Цели, задачи, методы и области применения науки о данных. Структуры и методы представления данных. Актуальность технологии больших данных. Понятие больших данных.	опрос, тестирование	2
		Лекция № 2 Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных. Источники больших данных. Базовые характеристики и метрики качества больших данных. Измерение и оценка качества больших данных. Основные проблемы при работе с большими данными.	опрос, тестирование	2
	Модульная единица 2.	Лекция № 3. Определение принадлежности данных – внутренние и внешние данные. Витрины данных (datamarts), склады данных (datawarehouses), озера данных (datalakes). Поставщики открытых данных.	опрос, тестирование	2
		Лекция № 4,5 Понятие Data Mining. Data Mining как часть рынка информационных технологий. Отличия Data Mining от других методов анализа данных. Базы данных. Преобразование данных: агрегирование, экстраполяция, производные метрики, создание вспомогательных переменных, сокращение количества переменных.	опрос, тестирование	4

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплин ы	№ и тема лекции	Вид¹ контроль ного меропри ятия	Кол -во час ов
	Модульная единица 3	Лекция № 6,7 Задачи предварительной обработки данных. Методы и средства Data Preparation. Преобразование данных. Масштабирование данных.	опрос, тестирова ние	4
	ИТОГО за семестр		Зачет	18
2.	Модуль 2. Обработка больших данных			
	Модульная единица 4	Лекция № 8,9 Понятие, принцип работы. Классификация вычислительных систем . Детализация архитектур по достижимой степени параллелизма. Векторно-конвейерные компьютеры. Вычислительные системы с распределенной памятью (мультикомпьютеры). Параллельные компьютеры с общей памятью (многопроцессоры). Кластеры. Системы распределенных вычислений (grid-системы) и метакомпьютинг.	опрос, тестирова ние	4
	Модульная единица 5	Лекция № 10 Параллелизм. Возможное повышение производительности при параллельных вычислениях. Закон Амдала. Граф алгоритма, параллельная форма алгоритма, информационная структура программ.	тестирова ние	2
		Лекция № 11 Проектирование параллельных алгоритмов. Разработка программ в системах с общей памятью. Технология OpenMp.	тестирова ние	2
	Модульная единица 6	Лекция № 12, 13 Понятие распределенной системы хранения данных, типы. Архитектуры распределенных систем. Методы работы с распределенными информационными системами. Управление качеством данных». Разработка программ в системах с распределенной памятью.	тестирова ние	4
	Модульная единица 7	Лекция № 14 Понятие облачных технологий, общая характеристика облачных систем, обзор облачных архитектур	тестирова ние	2
	Модульная единица 8	Лекция № 15 Базы данных NoSQL. Варианты построения распределенных баз данных, репликация, фрагментация. Согласованность. CAP-теорема. Классы NoSQL баз данных. Примеры СУБД NoSQL	опрос, тестирова ние	2
3	Модуль 3. Обработка больших данных			
	Модульная единица 9	Лекция № 16 Методология комплексного анализа больших данных	тестирова ние	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплин ы	№ и тема лекции	Вид¹ контроль ного меропри ятия	Кол -во час ов
		Лекция №17 Современные инструменты визуализации и построения дашбордов	тестирование	2
	ИТОГО			
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				4

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид² контрольного мероприятия	Кол-во часов	
Модуль 1 Основы больших данных					
1.	Модульная единица 1.	Лабораторная работа №1-2 Основы хранения и обработки данных. Анализ данных в Excel	Лабораторная работа	4	
		Лабораторная работа № 3 Факторный и кластерный анализ	Лабораторная работа	2	
2.	Модульная единица 2.	Лабораторная работа № 4 Хранилища данных и аналитическая обработка данных	Лабораторная работа	2	
		Лабораторная работа № 5 Методы Data Mining для прогнозирования	Лабораторная работа	4	
3.	Модульная единица 3	Лабораторная работа № 6 Предварительная обработка данных	Лабораторная работа	2	
		Лабораторная работа № 7 Методы и средства Data Preparation	Лабораторная работа	2	
		Лабораторная работа № 8 Преобразование данных	Лабораторная работа	2	
Итого за семестр				Зачет 18	
Модуль 2. Обработка больших данных					
2.	Модульная единица 4	Лабораторная работа №9 Исследование архитектур и характеристик вычислительных систем	Лабораторная работа	4	
	Модульная единица 5	Лабораторная работа №10 Основы параллельного программирования с использованием OpenMP	Лабораторная работа	8	
3.	Модульная единица 6	Лабораторная работа №10 Исследование распределенных систем хранения данных	Лабораторная работа	4	
	Модульная единица 7	ЛР №11 Работа с облачными сервисами	Лабораторная работа	4	
3.	Модульная единица 8	Лабораторная работа 12 Построение БД	Лабораторная работа	6	
	Модуль 3 Обработка больших данных				
3.	Модульная единица 9	Лабораторная работа № 13 Комплексный анализ и визуализация больших данных	Лабораторная работа	6	

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплин ы	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид² контрольно го мероприят ия	Кол -во час ов
	ИТОГО		Зачет с оценкой	50
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				10

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. При изучении дисциплины «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» используются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Самостоятельное изучение тем и разделов			96
Модуль 1 Основы больших данных			
1	Модульная единица 1.	Модульная единица 1. Введение в дисциплину История и современное состояние технологий больших данных. Форматы хранения и методы представления данных. Применение Big Data в различных отраслях. Параметры и качество больших данных. Каналы получения данных. Проблемы масштабируемости и безопасности. Эффективность применения Big Data Стандарты работы с данными. Современные инструменты анализа данных	10
2	Модульная единица 2.	Модульная единица 2. Методы поиска и обработки больших данных Классификация и источники данных, структуры их хранения (витрины, хранилища, озера данных), методы проверки качества, основы Data Mining, технологии преобразования информации (агрегирование, экстраполяция, создание производных метрик), работа с открытыми данными	12
3	Модульная единица 3	Модульная единица 3 Подготовка данных для анализа Методы предварительной обработки данных, задачи подготовки информации, преобразование и масштабирование массивов данных, инструменты Data Preparation для эффективной работы перед анализом	10
Модуль 2. Обработка больших данных			
4	Модульная единица 4	Модульная единица 4 Высокопроизводительные системы Высокопроизводительные вычислительные системы, их классификация и принципы работы, векторно-конвейерные компьютеры, системы с распределенной и общей памятью, мультикомпьютеры, мультипроцессоры, кластерные системы, grid-системы и метакомпьютинг	10
5	Модульная единица 5	Модульная единица 5 Параллельная обработка данных Параллельные вычисления и их влияние на производительность, закон Амдала, разработка параллельных алгоритмов, построение графов алгоритмов, проектирование информационных структур, технология OpenMP для систем с общей памятью	12
6	Модульная единица 6	Модульная единица 6 Распределенные системы хранения данных Распределенные системы хранения данных, их типы и	10

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		архитектуры, методы работы с распределенными информационными системами, управление качеством данных, программирование в системах с распределенной памятью	
7	Модульная единица 7	Модульная единица 7. Облачные технологии Облачные технологии, характеристики облачных систем, различные архитектурные решения в облачных вычислениях	10
8	Модульная единица 8	Модульная единица 8 БД в Data Science NoSQL базы данных в Data Science, построение распределенных БД, механизмы репликации и фрагментации, обеспечение согласованности данных, CAP-теорема, основные классы NoSQL СУБД	10
Модуль 3. Обработка больших данных			
9	Модульная единица 9	Сбор, агрегация и обработка больших данных, методы визуализации информации с помощью инструментов бизнес-аналитики (BI), создание и настройка интерактивных дашбордов для представления аналитических результатов, подготовка к тестированию.	12
Самоподготовка к текущему контролю знаний			
Подготовка к зачету с оценкой			
ВСЕГО			

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы
Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных работ с тестовыми вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контрол я
Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе (ПК-1)	1-7	1-8	1-3		зачет
ПК-2 - Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	8-17	9-13	4-9		зачет с оценкой
ПК-10 - Способность проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	8-17	9-13	4-9		зачет с оценкой

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки (специальность) 09.04.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина Технологии обработки больших данных

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, лаборат. работы.	Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие	Железнов, М. М.	Москва: МИСИ – МГСУ	2024		Электр.				https://e.lanbook.com/book/145102
Лекции, лаборат. работы..	Методы, алгоритмы и архитектуры распределенной обработки больших данных : учебное пособие	Никифоров, И. В. Юсупова, О. А. Воинов, Н. В. Ковалев, А. Д.	Санкт-Петербург : СПбГПУ	2023		Электр.				https://e.lanbook.com/book/494276

Лекции, лаборат. работы..	Цифровые платформы и системы : учебное пособие для вузов	Баланов, А. Н.	Санкт-Петербург : Лань	2024		Электр.					https://e.lanbook.com/book/424577
---------------------------------	---	----------------	---------------------------	------	--	---------	--	--	--	--	---

Директор научной библиотеки Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы

1. Технологии обработки больших данных. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/enrol/index.php?id=1059> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»<https://intuit.ru/>
3. Портал СИТФорум <http://citforum.ru/>
4. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>

Электронные библиотечные системы

1. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- www.kgau.ru/new/biblioteka/ ;
2. ЭБС Издательства «Лань», адрес сайта: <http://e.lanbook.com> (договор № 45 от 10.03.2021); (договор №13/4-21 от 03.09.2021); (договор №21/5-22 от 05.03.2022); (договор №1 от 19.03.2023); (договор №2 от 19.03.2023); (Договор №1/14-24 от 29.02.2024); (№2/14-24 от 04.03.2024); (№1/14-25 от 17.02.2025); (№2/14-25 от 17.02.2025).
3. ЭБС издательства «Юрайт», адрес сайта <https://urait.ru/> (договор №10/4-21 от 31.03.2021); (договор №12/4-21 от 16.06.2021); (договор №5293 от 23.05.2022); (договор №5857 от 16.05.2023); (договор №36/4-24 от 15.05.2024, договор №3-14-25 от 25.06.25).
4. ЭБС Руконт, адрес сайта <https://lib.rucont.ru/> (Издательство Коллесс «Сельское хозяйство», научные монографии) (договор №18/4-23 от 01.03.2023); (№32/4-23 от 02.10.2023); (№16/4-24 от 20.02.2024); (№6/4-25 от 24.02.2025)
5. Коллекция электронных изданий Сибирского федерального университета (договор о сотрудничестве № 200/10-20 от 25.09.2020 ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»)
6. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> (договор №101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа к от 06.06.2017 ФГБУ «РГБ»)
7. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5
8. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru>
10. Lens.org <https://www.lens.org>
11. Dimensions<https://app.dimensions.ai>
12. Bielefeld Academic Search Engine <https://www.base-search.net>
13. Semantic Scholar<https://www.semanticscholar.org>
14. OpenAlex <https://openalex.org>
15. Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
16. Национальный агрегатор открытых репозиториев <https://www.openrepository.ru/>

Информационно-справочные системы

1. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>
2. Справочно-правовая система «Консультант +» <https://www.consultant.ru> (договор №20059900202 об информационной поддержке от 02.03.2015 ООО Информационный центр «Искра»);

Профессиональные базы данных

1. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету. <https://habr.com/ru/>
2. OpenNet. Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

6.3. Программное обеспечение

Лицензионное ПО Красноярского ГАУ

- Операционная система AstraLinux (лицензия № 192400033-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-12913 от 28.08.2023).
- Офисный пакет приложений Libre Office входит в комплект поставки Astra Linux.
- Офисный пакет приложений Мой Офис (лицензия № ПР0000-35377 от 24.07.2024).
- 1С Предприятие 8.2 (акт предоставления прав № Тр059122 от 24.10.2012).
- Справочная правовая система "Консультант+" (договор № 20175200211 от 22.04.2020).
- Moodle 3.5.6a (договор № 969.2 от 17.04.2020).

Свободно-распространяемое ПО или бесплатная лицензия с открытым исходным кодом:

- ГИС Панорама x64 версия 15 мультиплатформенная лицензия (104622 фиксированная лицензия)
- PostgreSQL; SWI-Prolog, Ramus Educational; StarUML; XMind v3.0; QT Creator, Oracle VM Virtual Box; DBeaver Community; MySQL Community Edition; Gimp; Wireshark; Graphical Network Simulator-3; NASM; SMath Studio; OpenJDK; Notepad++; LibreCad; Yandex (браузер).

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- тестирование;
- опрос;
- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и лабораторных работ.

Рейтинг – план дисциплины «Облачные вычисления в АПК

	Модули	Часы	Баллы
1	Модуль № 1	64	40
	Зачет		
2	Модуль № 2	94	35
3	Модуль № 3	99	5
	Зачёт с оценкой	9	20
	Итого	180	100

Распределение баллов по модулям

№	Модули	Баллы по видам работ				Итого
		Опрос	Тестирование	Выполнение лабораторных работ	Зачет с оценкой	
1	Модуль № 1	5	15	20		40
	Зачет					
2	Модуль № 2	5	10	20		35
3	Модуль № 3	2		3		5
	Зачёт с оценкой				20	20
	Итого	10	30	40	20	100

Задания по всем видам текущей работы и промежуточной аттестации, а также критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине «Технологии Big Data».

Промежуточный контроль зачет по результатам 5 семестра ставится если студент набрал не менее 30 баллов.

Шкала оценивания приведена ниже в таблице.

Шкала оценивания

Оценка	Критерии
зачтено	30-40 баллов
не зачтено	0-29 баллов

Промежуточный контроль зачет с оценкой по результатам 6 семестра по дисциплине проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Для допуска к промежуточному контролю студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40** баллов. Учащийся, не набравший 40 баллов, набирает необходимые баллы, выполняя недостающие лабораторные работы в течение 2 недель после сессии.

Итоговое тестирование включает в себя тестирующие материалы по всему курсу «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» и проводится в ЭИОС «Moodle».

Оценивание итогового тестирования осуществляется по формуле

$$N = \frac{P}{S} \times M$$

где N – количество баллов, получаемых студентом, P – количество тестовых вопросов/заданий, на которые студент дал правильные ответы, S – общее количество тестовых вопросов/заданий, M – количество баллов за тестирование (20 баллов).

Баллы, полученные на итоговом тестировании, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка по следующим критериям:

60 – 72 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

73 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший зачет с оценкой, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей: http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_1z.pdf.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет. Рабочие места преподавателя и магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, общая локальная компьютерная сеть Internet, 14 компьютеров на базе процессора Core 2 Duo в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами.. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук AcerAspire 5, переносной экран на треноге MediumProfessional, переносной проектор EpsonEB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Лабораторные/практические работы	Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, имеющим достаточное количество посадочных мест для размещения магистрантов и оснащенным наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных

	пособий, рабочие места преподавателя и магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения,. общая локальная компьютерная сеть Internet, компьютер на базе процессора Celeron в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами,13 - 15 компьютеров на базе процессора IntelCore 2 Duo/i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук AcerAspire 5, переносной экран на треноге MediumProfessional, переносной проектор EpsonEB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора IntelCeleron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора IntelCorei3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ LaserJetM1212.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 2-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора IntelCorei3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор AcerX 1260P, экран, телевизор Samsung</p>

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе изучения дисциплины “Технологии обработки больших данных” магистранты развиваются, расширяют и углубляют знания в области технологий решения задач обработки больших по объему, быстро изменяющихся и плохо структурированных данных, объединяемых термином «большие данные».

Успешное изучение курса требует от магистрантов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекций – одна из форм активной самостоятельной работы магистрантов, требующая

навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный материал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний магистрантов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение магистрантами по заданию и под руководством преподавателя одной или работ. И если на лекции основное внимание магистрантов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами, магистранты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Полученные навыки и знания помогут магистрантам в условиях развития информационных технологий быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, которые возникают в связи с увеличением возможностей вычислительной техники. Возрастающие возможности вычислительной техники порождают новые концепции и подходы в системе учёта, хранения, обработки, преобразования информации, её безопасности. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, магистранту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет магистранту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе магистранта от учёбы к практической деятельности.

Обязательными видами промежуточной аттестации, без наличия которых магистранты не допускаются до зачета с оценкой, является выполнение всех лабораторно-практических заданий.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в виде из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории магистрантов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Романова Дарья Сергеевна, ст. преподаватель

(подпись)