

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и  
информационных технологий



/ Баркалов С.А./

31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Управление большими данными»**

**Направление подготовки** 09.03.03 Прикладная информатика

**Профиль** Прикладная информатика в экономике цифрового общества

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы  
Заведующий кафедрой  
Систем управления и  
информационных  
технологий в  
строительстве

В.И.Лютин

Е.Н.Десятирикова

Руководитель ОПОП

Н.Г. Аснина

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

освоение базовых знаний в области архитектуры современных многопроцессорных вычислительных систем параллельной обработки информации, технологий организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных комплексах с распределенной или общей оперативной памятью.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

– Осуществляет поиск необходимой информации, хранящейся в структуре больших данных, опираясь на результаты анализа поставленной задачи;

– Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации в структуре больших данных;

– Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных с использованием методов и технологий больших данных;

– Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач на основе больших данных;

– Использует соответствующие содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии, основываясь на принципах их работы, в том числе, на принципах обработки больших данных;

– Понимает принципы работы современных цифровых информационных технологий, соответствующих содержанию профессиональных задач на основе методов и принципов хранения, выборки и обработки больших данных

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Управление большими данными» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Управление большими данными» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-1 - Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
УК-2	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.
	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.
	Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.
ПК-1	Знает инструменты и методы управления коммуникациями в проектах, технологии подготовки и проведения презентаций
	Умеет управлять содержанием проекта, проводить презентации
	Владеет разработкой описаний ИТ- продуктов или услуг для поставщиков

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Управление большими данными» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	88	54	34
В том числе:			
Лекции	30	18	12
Лабораторные работы (ЛР)	58	36	22
<b>Самостоятельная работа</b>	65	36	29
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	90	90
зач.ед.	5	2.5	2.5

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	6	10

В том числе:			
Лекции	6	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	10	4	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>151</b>	<b>62</b>	<b>89</b>
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в понятия высокопроизводительных вычислений. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.	Важность проблематики параллельных вычислений Пути достижения параллелизма. Векторная и конвейерная обработка данных. Многопроцессорная и многомашина, параллельная обработка данных. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров. Привлекательность подхода параллельной обработки данных Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений Ведомственные, национальные и другие программы, направленные на развитие параллельных вычислений в России. Необходимость изучения дисциплины параллельного программирования. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.	6	10	10	26
2	Классификация микропроцессорных ВС	Системы с распределенной, общей памятью, примеры систем. Массивно-параллельные системы (MPP). Симметричные мультипроцессорные системы (SMP). Параллельные векторные системы (PVP). Системы с неоднородным доступом к памяти (Numa) Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные. История возникновения компьютерных кластеров – проект Beowulf. Мега-компьютинг. Классификация Флинна, Шора и т.д. Организация межпроцессорных связей – коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем	6	10	10	26
3	Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования	Функциональный параллелизм, параллелизм по данным. Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Парадигма конвейеризации. Парадигма «разделяй и властвуй». Спекулятивный параллелизм. Важность выбора технологии для реализации	6	10	10	26

		<p>алго-ритма</p> <p>Модель обмена сообщениями – MPI.</p> <p>Модель общей памяти – OpenMP. Концепция виртуальной, разделяемой памяти – Linda.</p> <p>Российские разработки – T-система, система DVM. Проблемы создания средства автоматического распараллеливания программ</p>				
4	Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI	<p>Библиотека MPI</p> <p>Библиотека MPI. Модель SIMD. Инициализация и завершение MPI-приложения. Точечные обмены данными между процессами MPI-программы. Режимы буферизации. Проблема deadlock'ов. Коллективные взаимодействия процессов в MPI. Управление группами и коммутаторами в MPI</p>	4	10	12	26
5	Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)	<p>Введение в OpenMP</p> <p>Стандарты программирования для систем с разделяемой памятью. Создание многопоточных приложений. Использование многопоточности при программировании для многоядерных платформ.</p> <p>Синхронизация данных между ветвями в параллельной программе. Директивы языка OpenMP</p>	4	10	12	26
6	Параллельное программирование много-ядерных GPU. Кластеры из GPU и суперкомпьютеры на гибридной схеме	<p>Существующие многоядерные системы. GPU. Использование OpenMP и MPI технологий совместно с CUDA. Степень параллелизма численного алгоритма. Закон Амдала.</p> <p>Параллельный алгоритм решения СЛАУ</p>	4	8	11	23
<b>Итого</b>			<b>30</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>153</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в понятия высокопроизводительных вычислений. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.	<p>Важность проблематики параллельных вычислений</p> <p>Пути достижения параллелизма. Векторная и конвейерная обработка данных.</p> <p>Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.</p> <p>Привлекательность подхода параллельной обработки данных</p> <p>Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений</p> <p>Ведомственные, национальные и другие программы, направленные на развитие параллельных вычислений в России. Необходимость изучения дисциплины параллельного программирования. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.</p>	2	2	24	28
2	Классификация микропроцессорных ВС	<p>Системы с распределенной, общей памятью, примеры систем.</p> <p>Массивно-параллельные системы (MPP).</p> <p>Симметричные мультипроцессорные системы (SMP).</p> <p>Параллельные векторные системы (PVP).</p> <p>Системы с неоднородным доступом к памяти (Numa)</p> <p>Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные. История возникновения компьютерных кластеров – проект Beowulf. Ме-та-компьютинг. Классификация Флинна, Шора и т.д. Организация межпроцессорных связей –</p>	2	2	24	28

		коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем				
3	Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования	Функциональный параллелизм, параллелизм по данным. Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Парадигма конвейеризации. Парадигма «разделяй и властвуй». Спекулятивный параллелизм. Важность выбора технологии для реализации алгоритма Модель обмена сообщениями – MPI. Модель общей памяти – OpenMP. Концепция виртуальной, разделяемой памяти – Linda. Российские разработки – Т-система, система DVM. Проблемы создания средства автоматического распараллеливания программ	2	2	26	30
4	Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI	Библиотека MPI Библиотека MPI. Модель SIMD. Инициализация и завершение MPI-приложения. Точечные обмены данными между процессами MPI-программы. Режимы буферизации. Проблема deadlock'ов. Коллективные взаимодействия процессов в MPI. Управление группами и коммутаторами в MPI	-	2	26	28
5	Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)	Введение в OpenMP Стандарты программирования для систем с разделяемой памятью. Создание многопоточных приложений. Использование многопоточности при программировании для многоядерных платформ. Синхронизация данных между ветвями в параллельной программе. Директивы языка OpenMP	-	2	26	28
6	Параллельное программирование многоядерных GPU. Кластеры из GPU и суперкомпьютеры на гибридной схеме	Существующие многоядерные системы. GPU. Использование OpenMP и MPI технологий совместно с CUDA. Степень параллелизма численного алгоритма. Закон Амдала. Параллельный алгоритм решения СЛАУ	-	-	25	25
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>10</b>	<b>151</b>	<b>167</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

- Определение больших данных.
- Метаданные
- Большие данные. Системы управления Большими данными
- Архитектура системы обработки Больших данных
- Параллельные алгоритмы для работы с данными
- Программные платформы и системы для Больших данных

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

## на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-2	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Выполнение тестирования, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Выполнение тестирования, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.	Выполнение тестирования, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	Знает инструменты и методы управления коммуникациями в проектах, технологии подготовки и проведения презентаций	Выполнение тестирования, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет управлять содержанием проекта, проводить презентации	Выполнение тестирования, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владет разработкой описаний ИТ-продуктов или услуг для поставщиков	Выполнение тестирования, решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения, 9, 10 семестре для заочной формы

обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	Знает инструменты и методы управления коммуникациями в проектах, технологии подготовки и проведения презентаций	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умеет управлять содержанием проекта, проводить презентации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеет разработкой описаний ИТ-продуктов или услуг для поставщиков	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

	компетенции					
УК-2	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	Знает инструменты и методы управления коммуникациями в проектах, технологии подготовки и проведения презентаций	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умеет управлять содержанием проекта, проводить презентации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владет разработкой описаний ИТ-продуктов или услуг для поставщиков	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки)**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**  
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**  
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**  
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**  
*Основные методы критического анализа и основы системного подхода*

как

*общенаучного метода изучения больших данных*

*2. Анализ задач больших данных с использованием основ критического анализа и системного подхода*

*3. Поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации*

на

*основе больших данных*

*4. Жизненный цикл больших данных*

*5. Критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной*

*задачи создания больших данных (Data Generation/Data Capture)*

*6. Критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и*

*критериям решения поставленной задачи при обслуживании больших данных (Data Maintenance)*

*7. Отличие фактов от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной*

*информации в процессе синтеза больших данных (Data Synthesis)*

*8. Сопоставление и оценка различных вариантов решения поставленной*

*задачи, определяя их достоинства и недостатки, при использовании больших*

*данных (Data Usage)*

*9. Работа с национальными и международными базами данных с целью поиска*

*информации, необходимой для решения поставленных экономических задач*

*с использованием методов больших данных*

*10. Расчет экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы с использованием методов больших данных*

*11. Представление наглядной визуализации больших данных (публикация*

*больших данных) (Data Publication)*

12. Архивация больших данных (Data Archival)
13. Уничтожение больших данных (Data Purging)
14. Понятие метаданных в больших данных
15. Жизненный цикл метаданных в больших данных
16. Оценка требований и анализ контента в больших данных
17. Спецификация системных требований в больших данных
18. Система метаданных в больших данных
19. Сервис и оценка в больших данных
20. Распределенные файловые системы больших данных
21. Распределенные фреймворки
22. Бенчмаркинг в больших данных
23. Серверное программирование в больших данных
24. Планирование больших данных с использованием основ теории вероятностей, математической статистики и эконометрики, в том числе, методов и форм организации статистического наблюдения, методологии

*первичной обработки статистической информации*

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену -**

- Системы развертывания больших данных
- Интеграция больших данных
- Информационная безопасность больших данных
- Машинное обучение на основе больших данных
- Базы данных NoSQL и новые SQL базы данных
- Прием больших данных (Data Ingestion)
- Сбор больших данных (Data Staging)
- Анализ больших данных (Analysis Layer)
- Представление результатов больших данных (Consumption Layer)
- Операторы Map и Reduce в больших данных
- Оператор Reduce (свертка) в больших данных
- Оператор Map в больших данных
- Лямбда-архитектура в больших данных
- Системы управления потоками данных в системах больших данных
- Системы хранения больших данных
- Платформы больших данных
- Проведение статистических тестов и построение доверительных интервалов, определение статистических свойств полученных оценок при обработке больших данных в реальном масштабе времени
- Системы управления большими данными
- Проведение анализа и содержательной интерпретации полученных результатов на основе больших данных с использованием инструментария аналитических платформ

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении**

### **промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в понятия высокопроизводительных вычислений. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.	УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
2	Классификация микропроцессорных ВС	УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
3	Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования	УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
4	Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI	УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
5	Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)	УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
6	Параллельное программирование много-ядерных GPU. Кластеры из GPU и суперкомпьютеры на гибридной схеме	УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики

выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Крутиков, В.Н. Анализ данных: учебное пособие / В.Н. Крутиков, В.В. Мешечкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 138 с.: ил. - Библиогр. В кн. - ISBN 978-5-8353-1770-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426>

2. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие/О.И. Жуковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). -Томск: Эль Контент, 2014. - 130 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-4332-0158-3; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>

3. Базы данных в высокопроизводительных информационных системах: учебное пособие / авт.-сост. Е.И. Николаев; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 163 с.:ил. - Библиогр.: с.161.; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466799>.

4. Радченко И.А, Николаев И.Н. Технологии и инфраструктура Big Data. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 52 с.

5. Туманов, В.Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики: учебное пособие / В.Е. Туманов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 616 с.: ил., табл., схем. - (Основы информационных технологий). -ISBN 978-5-9963-0353-3; То же [Электронный ресурс]. -

URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233492>

6. Добронец, Б.С. Численный вероятностный анализ неопределенных данных: монография / Б.С. Добронец, О.А. Попова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 168 с.: граф., ил. - Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3093-4; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233492>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Система управления базами данных PostgreSQL.
- Яндекс.Браузер

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Компьютерный класс с предустановленной средой разработки приложений.

Мультимедийные средства: наборы файлов презентаций по темам лекционных занятий, комплект видеороликов по установке, настройке и примерам использования инструментальных средств технологии программирования.

Средства мониторинга – программа тестирования по модулям дисциплины с базами тестовых вопросов.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Управление большими данными» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если

	самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--