



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор-проректор по
учебной работе

/ Д.Е. Овчинников

09 20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.06 «Большие данные»

Код и направление подготовки (специальность)	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Анализ данных в бизнес-аналитике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Высшая математика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	8
4.3 Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность проектировать и разрабатывать программные средства работы с базами данных современными инструментальными средствами и технологиями	ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать средства анализа планов выполнения, метрик и журналов СУБД и распределённых систем данных для выявления причин низкой производительности и повышения пропускной способности
		ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь выполнять поиск, хранение, распределённую обработку и анализ больших наборов данных, сохраняя и представляя результаты в требуемом формате
		ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть базовыми навыками проектирования схем и моделей хранения больших данных, разбиения наборов и актуализации схемы при изменении требований и источников
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать основы системного и критического анализа источников, качества данных, архитектур хранения и способов распределённой обработки
		УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию выбора архитектуры и последовательность построения, проверки и сопровождения конвейера больших данных

		УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели обработки данных, определения критериев результата и разработки стратегии реализации и проверки конвейера
--	--	---	--

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Визуализация данных; Основы работы с NoSQL-базами данных	Анализ данных и машинное обучение; Информационная бизнес-аналитика	Анализ данных и машинное обучение; Инженерия данных; Компьютерное зрение; Нейронные сети; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Технологии интернета вещей
УК-1	Введение в цифровую экономику; Визуализация данных; Объектно-ориентированное программирование; Основы работы с NoSQL-базами данных; Основы экономического анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Учебная практика: проектная практика; Финансовый менеджмент; Экономика предприятия; Языки программирования	Анализ данных и машинное обучение; Методология разработки DevOps; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Стратегическое планирование; Цифровая трансформация бизнеса; Экономическое развитие и инновационная экономика	Анализ данных и машинное обучение; Инженерия данных; Компьютерное зрение; Моделирование бизнес-процессов; Нейронные сети; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Развертывание и жизненный цикл программного обеспечения; Разработка и принятие управленческих решений; Технологии интернета вещей

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	16	16

Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	22	22
подготовка к зачету	6	6
подготовка к лекциям	16	16
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы больших данных и архитектуры хранения	10	4	0	7	21
2	Распределенная обработка и конвейеры данных	12	8	0	8	28
3	Развертывание, сопровождение и документирование	10	4	0	7	21
	КСР	0	0	0	0	2
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	16	0	22	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Основы больших данных и архитектуры хранения	Понятие и задачи больших данных	Признаки больших данных. Объем, скорость, разнообразие, достоверность и ценность. Примеры источников и прикладных задач. Ограничения традиционной обработки	2
2	Основы больших данных и архитектуры хранения	Жизненный цикл и качество данных	Сбор, передача, хранение, обработка, анализ и архивирование. Полнота, точность, актуальность и согласованность. Ответственность за данные. Метаданные и происхождение данных.	2

3	Основы больших данных и архитектуры хранения	Форматы и организация наборов данных	Структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные. Форматы CSV, JSON и Parquet. Схема данных. Сжатие, разбиение и каталогизация наборов данных.	2
4	Основы больших данных и архитектуры хранения	Основы распределенных систем данных	Горизонтальное масштабирование. Разбиение и репликация. Параллельная обработка. Отказоустойчивость и согласованность. Компромиссы распределенных систем.	2
5	Основы больших данных и архитектуры хранения	Архитектуры платформ больших данных	Пакетная и потоковая обработка. Озеро и хранилище данных. Архитектура lakehouse. Лямбда- и каппа-архитектуры на ознакомительном уровне. Выбор архитектуры по требованиям.	2
6	Распределенная обработка и конвейеры данных	Распределенное и объектное хранение	Назначение распределенной файловой системы. Блоки и реплики. Объектное хранение. Организация каталогов и разделов. Надёжность и доступность данных.	2
7	Распределенная обработка и конвейеры данных	Модели и схемы хранения больших данных	Ключ-значение, документная, колоночная и графовая модели. Транзакционные и аналитические нагрузки. Проектирование схемы и выбор ключей. Эволюция схемы при изменении требований и источников. Критерии выбора системы хранения.	2
8	Распределенная обработка и конвейеры данных	Распределенная пакетная обработка	Идея MapReduce. Этапы чтения, преобразования, группировки и записи. Архитектура Apache Spark. Драйвер, исполнители и задания. DataFrame на базовом уровне.	2
9	Распределенная обработка и конвейеры данных	Пакетные конвейеры ETL и ELT	Извлечение, преобразование и загрузка данных. Зависимости этапов. Повторный запуск и идиоматичность. Контроль качества на входе и выходе. Расписание обработки.	2
10	Распределенная обработка и конвейеры данных	Потоковая передача и обработка	События и потоки. Брокер сообщений. Темы, разделы и группы потребителей. Время события и время обработки. Окна и гарантии доставки на ознакомительном уровне.	2
11	Распределенная обработка и конвейеры данных	Распределенные запросы и аналитика	Распределенное выполнение SQL-запросов. План выполнения и метрики СУБД. Колоночное хранение. Отбор разделов и уменьшение объема чтения. Агрегирование и соединение больших наборов данных. Выявление причин низкой производительности.	2
12	Развертывание, сопровождение и документирование	Безопасность и управление данными	Идентификация и разграничение доступа. Защита персональных и конфиденциальных данных. Шифрование. Сроки хранения. Резервирование. Каталог и происхождение данных.	2

13	Развертывание, сопровождение и документирование	Развертывание платформы больших данных	Узлы и роли компонентов. Локальный и кластерный режимы. Контейнеризация и подготовленные образы. Настройки ресурсов, сети и хранилища. Проверка готовности среды.	2
14	Развертывание, сопровождение и документирование	Мониторинг и сопровождение	Метрики, журналы и уведомления. Использование процессора, памяти, диска и сети. Контроль задержки и пропускной способности. Масштабирование. Типовые причины отказов.	2
15	Развертывание, сопровождение и документирование	Надежность и проверка конвейера данных	Проверка схемы и качества данных. Контрольные наборы и сверка результатов. Обработка ошибок. Повторный запуск. Восстановление после сбоя. Приемочные критерии.	2
16	Развертывание, сопровождение и документирование	Документирование системы обработки данных	Требования и схема архитектуры. Паспорт набора данных. Описание форматов и преобразований. Конфигурация компонентов. Инструкция запуска. Регламент сопровождения и журнал изменений.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Основы больших данных и архитектуры хранения	Исследование набора больших данных	Определение источника, структуры и объема данных. Проверка типов полей, пропусков, повторов и диапазонов значений. Подготовка паспорта набора данных.	2
2	Основы больших данных и архитектуры хранения	Сравнение форматов хранения	Преобразование подготовленного набора данных в CSV, JSON и Parquet по инструкции. Сравнение структуры, размера и времени чтения. Фиксация результата.	2
3	Распределенная обработка и конвейеры данных	Разбиение и производительность запросов	Организация данных по разделам. Выполнение подготовленных SQL запросов. Сравнение полного чтения и отбора нужных разделов. Анализ плана выполнения, времени и объема чтения. Выбор способа повышения пропускной способности.	2
4	Распределенная обработка и конвейеры данных	Пакетная обработка в Apache Spark	Запуск подготовленной среды. Загрузка набора данных в DataFrame. Фильтрация, группировка и агрегирование по образцу. Сохранение результата.	2

5	Распределенная обработка и конвейеры данных	Построение простого ETL-конвейера	Чтение исходных данных. Проверка и актуализация схемы при изменении источника. Преобразование полей. Расчет показателей. Запись результата в требуемом формате и проверка повторного запуска.	2
6	Распределенная обработка и конвейеры данных	Наблюдение потоковой передачи данных	Работа в подготовленной среде брокера сообщений. Создание темы и разделов по инструкции. Отправка и чтение событий. Наблюдение за смещением потребителя.	2
7	Развертывание, сопровождение и документирование	Мониторинг и диагностика компонентов	Просмотр состояния сервисов, метрик и журналов. Выявление причины учебной неисправности. Перезапуск компонента. Проверка восстановления обработки.	2
8	Развертывание, сопровождение и документирование	Документирование и приемка конвейера данных	Подготовка схемы архитектуры и описания конфигурации. Формулирование критериев проверки. Выполнение контрольного запуска. Оформление краткой инструкции сопровождения.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
Основы больших данных и архитектуры хранения	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Признаки и жизненный цикл больших данных. Качество и происхождение данных. Форматы CSV, JSON и Parquet. Разбиение, репликация и основные архитектуры хранения.	5
Основы больших данных и архитектуры хранения	Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала	2
Распределенная обработка и конвейеры данных	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Модели и проектирование схем хранения. Эволюция схемы. Распределённая пакетная обработка. Apache Spark. ETL и ELT. Потокковая передача данных. Планы и производительность распределенных запросов.	6
Распределенная обработка и конвейеры данных	Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала	2

Развертывание, сопровождение и документирование	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Безопасность и управление данными. Развертывание компонентов. Мониторинг, диагностика и восстановление. Проверка и документирование конвейера.	5
Развертывание, сопровождение и документирование	Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала	2
Итого за семестр:			22
Итого:			22

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Большие данные: учебник / Параскевов А.В., Сергеев А.Э., Инфра-Инженерия: 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 143597	Электронный ресурс
2	Введение в большие данные и анализ информации: учебное пособие / Конкина В.В., Борисенко А.Б., Коробова И.Л., Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 145326	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Камальдинова, З.Ф. Технологии обработки больших данных. Часть 1 : учебное пособие / З. Ф. Камальдинова, Е. А. Косарева; Самарский государственный технический университет, Вычислительная техника.- Самара, 2023.- 67 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 6025	Электронный ресурс
4	Методы, алгоритмы и архитектуры распределенной обработки больших данных: учебное пособие / Никифоров И.В., Юсупова О.А., Воинов Н.В., Ковалев А.Д., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого: 2023.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 147723	Электронный ресурс
5	Программные инструменты обработки и визуализации данных. Elasticsearch, Logstash, Kibana, Grafana, Prometheus: Учебное пособие / Никифоров И.В., Юсупова О.А., Воинов Н.В., Ковалев А.Д., Ткачук А.С., Варламов Д.А., Гераськин Е.В., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ред. Никифорова И.В., Юсуповой О.А., Воинова Н.В.: 2023.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 142999	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Apache Spark	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Apache Kafka	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Arenadata Platform	ООО «Аренадата Софтвр» (Отечественный)	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky Lab (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Лабораторные занятия

Аудитории для лабораторных работ укомплектованы специализированной мебелью, компьютерами с выходом в Интернет по количеству студентов и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

- компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом в Интернет и обеспечивающие доступ в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус № 10);
- материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;
- ресурсы УИТ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны

различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.06 «Большие данные»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.06 «Большие данные»**

Код и направление подготовки (специальность)	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Анализ данных в бизнес-аналитике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Высшая математика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность проектировать и разрабатывать программные средства работы с базами данных современными инструментальными средствами и технологиями	ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать средства анализа планов выполнения, метрик и журналов СУБД и распределённых систем данных для выявления причин низкой производительности и повышения пропускной способности
		ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь выполнять поиск, хранение, распределённую обработку и анализ больших наборов данных, сохраняя и представляя результаты в требуемом формате
		ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть базовыми навыками проектирования схем и моделей хранения больших данных, разбиения наборов и актуализации схемы при изменении требований и источников
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать основы системного и критического анализа источников, качества данных, архитектур хранения и способов распределённой обработки
		УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию выбора архитектуры и последовательность построения, проверки и сопровождения конвейера больших данных

		УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели обработки данных, определения критериев результата и разработки стратегии реализации и проверки конвейера
--	--	---	--

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы больших данных и архитектуры хранения				
ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать средства анализа планов выполнения, метрик и журналов СУБД и распределённых систем данных для выявления причин низкой производительности и повышения пропускной способности	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь выполнять поиск, хранение, распределённую обработку и анализ больших наборов данных, сохраняя и представляя результаты в требуемом формате	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть базовыми навыками проектирования схем и моделей хранения больших данных, разбиения наборов и актуализации схемы при изменении требований и источников	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать основы системного и критического анализа источников, качества данных, архитектур хранения и способов распределённой обработки	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию выбора архитектуры и последовательность построения, проверки и сопровождения конвейера больших данных	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели обработки данных, определения критериев результата и разработки стратегии реализации и проверки конвейера	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
Распределенная обработка и конвейеры данных				

ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать средства анализа планов выполнения, метрик и журналов СУБД и распределённых систем данных для выявления причин низкой производительности и повышения пропускной способности	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь выполнять поиск, хранение, распределённую обработку и анализ больших наборов данных, сохраняя и представляя результаты в требуемом формате	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть базовыми навыками проектирования схем и моделей хранения больших данных, разбиения наборов и актуализации схемы при изменении требований и источников	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать основы системного и критического анализа источников, качества данных, архитектур хранения и способов распределённой обработки	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию выбора архитектуры и последовательность построения, проверки и сопровождения конвейера больших данных	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели обработки данных, определения критериев результата и разработки стратегии реализации и проверки конвейера	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
Развертывание, сопровождение и документирование				
ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать средства анализа планов выполнения, метрик и журналов СУБД и распределённых систем данных для выявления причин низкой производительности и повышения пропускной способности	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь выполнять поиск, хранение, распределённую обработку и анализ больших наборов данных, сохраняя и представляя результаты в требуемом формате	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да

ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть базовыми навыками проектирования схем и моделей хранения больших данных, разбиения наборов и актуализации схемы при изменении требований и источников	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать основы системного и критического анализа источников, качества данных, архитектур хранения и способов распределённой обработки	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию выбора архитектуры и последовательность построения, проверки и сопровождения конвейера больших данных	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели обработки данных, определения критериев результата и разработки стратегии реализации и проверки конвейера	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости Текущий контроль осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и тестирования по материалам дисциплины. **Пример контрольной работы по разделу «Основы больших данных и архитектуры хранения»**

1. Определить признаки больших данных для предложенного источника.
2. Составить жизненный цикл набора данных и назвать показатели качества.
3. Сопоставить CSV, JSON и Parquet с типовыми сценариями использования.
4. Объяснить назначение разбиения, репликации и горизонтального масштабирования.
5. Выбрать базовую архитектуру хранения по заданным требованиям.

Пример контрольной работы по разделу «Распределённая обработка и конвейеры данных»

1. Сопоставить модели хранения данных и типы нагрузки.
2. Объяснить этапы пакетной обработки по модели MapReduce.
3. Составить последовательность простого ETL-конвейера.
4. Объяснить назначение темы, раздела и группы потребителей.
5. Предложить способ уменьшения объёма чтения при распределённом запросе.

Пример контрольной работы по разделу «Развёртывание, сопровождение и документирование»

1. Составить порядок проверки готовности учебной среды.
2. Выбрать метрики и журналы для наблюдения за конвейером.
3. Определить вероятную причину типовой неисправности по наблюдаемым признакам.
4. Составить приёмочную проверку пакетного конвейера.
5. Подготовить структуру документации и инструкции сопровождения.

Семестр 6 Форма промежуточной аттестации — зачёт. Зачёт проводится в письменно-устной форме. Билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Результаты выполненных и защищённых лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет
ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине Б1.В.02.06 «Большие данные» Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
1. Понятие и основные признаки больших данных. Примеры источников и задач.
2. Пакетные конвейеры ETL и ELT. Контроль качества и повторный запуск.
3. Практическое задание. Составьте простой пакетный ETL-конвейер из пяти этапов и укажите проверки качества на входе и выходе.

Вопросы к зачёту (6 семестр)

1. Понятие и основные признаки больших данных. Примеры источников и задач.
2. Жизненный цикл, качество, метаданные и происхождение данных.
3. Структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные. Форматы CSV, JSON и Parquet.
4. Основы распределённых систем. Масштабирование, разбиение, репликация и отказоустойчивость.
5. Архитектуры платформ больших данных. Озеро, хранилище и lakehouse.
6. Распределённое файловое и объектное хранение данных.
7. Модели хранения больших данных и критерии выбора системы.
8. Идея MapReduce и архитектура Apache Spark.
9. Пакетные конвейеры ETL и ELT. Контроль качества и повторный запуск.
10. Поточная передача данных. Темы, разделы и группы потребителей.
11. Распределённые SQL-запросы и способы уменьшения объёма чтения.
12. Безопасность, сроки хранения и управление происхождением данных.
13. Развёртывание компонентов платформы больших данных.
14. Мониторинг, сопровождение и масштабирование компонентов.
15. Надёжность и проверка конвейера данных. Восстановление после сбоя.
16. Документирование системы обработки больших данных.

Типовые практические задания к зачёту

1. Для набора журналов веб-сервиса определите признаки больших данных, предложите этапы жизненного цикла и перечислите обязательные сведения паспорта набора данных.
2. Сравните хранение набора событий в CSV, JSON и Parquet. Выберите формат для аналитических запросов и обоснуйте выбор структурой и объёмом чтения.
3. Данные поступают ежедневно по регионам. Предложите правило разбиения, объясните его влияние на запросы и назовите риск слишком большого числа мелких разделов.
4. Составьте простой пакетный ETL-конвейер из пяти этапов и укажите проверки качества на входе и выходе.
5. Для потока заказов предложите структуру темы Kafka, ключ сообщения и принцип распределения по разделам. Объясните назначение группы потребителей.
6. После запуска задания Spark один компонент завершился с ошибкой. Составьте последовательность проверки состояния, журналов, ресурсов и повторного запуска.
7. Предложите минимальный набор метрик и уведомлений для сопровождения конвейера данных, работающего по расписанию.
8. Подготовьте структуру краткой документации конвейера, включающую требования, архитектуру, данные, конфигурацию, запуск, проверку и восстановление.

Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.В.02.06 «Большие данные»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр																								
ПК-2 Способность проектировать и разрабатывать программные средства работы с базами данных современными инструментальными средствами и технологиями																												
1	Установите последовательность проектирования хранения больших данных: А. определить требования и нагрузку Б. выбрать модель хранения В. спроектировать схему и разбиение Г. проверить запросы и показатели производительности.	АБВГ	Модели и схемы хранения больших данных	6																								
2	Какое средство позволяет увидеть операции и стоимость распределённого SQL-запроса? А. план выполнения Б. цветовая схема В. архив исходных файлов Г. пользовательская инструкция	А	Распределённые запросы и аналитика	6																								
3	Установите соответствие между компонентом работы с данными и основной функцией. <table border="1"><tr><td>А. Apache Spark</td><td>1. Передача событий через темы и разделы</td></tr><tr><td>Б. Apache Kafka</td><td>2. Наблюдение метрик и состояния</td></tr><tr><td>В. Объектное хранилище</td><td>3. Распределённая обработка наборов данных</td></tr><tr><td>Г. Система мониторинга</td><td>4. Хранение объектов и файлов данных</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: <table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А. Apache Spark	1. Передача событий через темы и разделы	Б. Apache Kafka	2. Наблюдение метрик и состояния	В. Объектное хранилище	3. Распределённая обработка наборов данных	Г. Система мониторинга	4. Хранение объектов и файлов данных	А	Б	В	Г					<table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	3	1	4	2	Распределённая обработка и конвейеры данных	6
А. Apache Spark	1. Передача событий через темы и разделы																											
Б. Apache Kafka	2. Наблюдение метрик и состояния																											
В. Объектное хранилище	3. Распределённая обработка наборов данных																											
Г. Система мониторинга	4. Хранение объектов и файлов данных																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
3	1	4	2																									
4	Какие три действия могут повысить производительность аналитического запроса? А. отбор нужных разделов Б. уменьшение объёма читаемых столбцов В. выбор подходящего разбиения Г. чтение всех файлов без условия Д. добавление ненужных соединений	А, Б, В	Распределённые запросы и аналитика	6																								
5	Разделение набора данных на части по выбранному ключу называется _____.	разбиением	Модели и схемы хранения больших данных	6																								
6	Зачем при изменении требований поддерживать и проверять схему базы данных?	Чтобы новые поля и типы соответствовали предметной области, сохранялась совместимость обработки, а запросы и результаты оставались корректными.	Модели и схемы хранения больших данных	6																								
7	В источнике изменились название и тип поля. Какие действия нужны для сохранения работы конвейера?	Обновить схему хранения и преобразования, проверить совместимость, качество данных и запросы, выполнить контрольный запуск и зафиксировать изменение.	Построение простого ETL-конвейера	6																								
8	Установите последовательность поиска причины медленного запроса: А. зафиксировать время и объём данных Б. изучить план выполнения В. определить дорогую операцию Г. изменить решение и повторно измерить.	АБВГ	Разбиение и производительность запросов	6																								
9	Какие три характеристики важны при выборе формата хранения? А. схема данных Б. объём чтения В. поддержка сжатия Г. цвет имени файла Д. расположение значка	А, Б, В	Форматы и организация наборов данных	6																								
10	Установите соответствие между признаком проблемы и первым действием диагностики. <table border="1"><tr><td>А. Задание не запускается</td><td>1. Проверить свободное место и политику хранения</td></tr><tr><td>Б. Растёт задержка потребителя</td><td>2. Проверить состояние сервисов и конфигурацию запуска</td></tr><tr><td>В. Закончилось место в хранилище</td><td>3. Проверить схему входных данных и журнал преобразования</td></tr><tr><td>Г. Возникла ошибка типа поля</td><td>4. Проверить нагрузку, число потребителей и разделов</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: <table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А. Задание не запускается	1. Проверить свободное место и политику хранения	Б. Растёт задержка потребителя	2. Проверить состояние сервисов и конфигурацию запуска	В. Закончилось место в хранилище	3. Проверить схему входных данных и журнал преобразования	Г. Возникла ошибка типа поля	4. Проверить нагрузку, число потребителей и разделов	А	Б	В	Г					<table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	4	1	3	Мониторинг и сопровождение	6
А. Задание не запускается	1. Проверить свободное место и политику хранения																											
Б. Растёт задержка потребителя	2. Проверить состояние сервисов и конфигурацию запуска																											
В. Закончилось место в хранилище	3. Проверить схему входных данных и журнал преобразования																											
Г. Возникла ошибка типа поля	4. Проверить нагрузку, число потребителей и разделов																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
2	4	1	3																									
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач																												

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр																								
11	Установите последовательность системного решения задачи больших данных: А. поставить цель и критерии Б. критически оценить источники и ограничения В. выбрать архитектуру и план действий Г. проверить результат по критериям.	АБВГ	Понятие и задачи больших данных	6																								
12	Что является признаком критического анализа источника данных? А. проверка происхождения, актуальности и качества Б. доверие только названию файла В. отказ от сравнения источников Г. выбор по цвету интерфейса	А	Жизненный цикл и качество данных	6																								
13	Установите соответствие между этапом системного анализа и его результатом. <table><tr><td>А. Постановка цели</td><td>1. Перечень требований, ресурсов и рисков</td></tr><tr><td>Б. Анализ ограничений</td><td>2. Подтверждение достижения показателей</td></tr><tr><td>В. Выбор архитектуры</td><td>3. Измеримый ожидаемый результат</td></tr><tr><td>Г. Проверка решения</td><td>4. Обоснованная схема компонентов и связей</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А. Постановка цели	1. Перечень требований, ресурсов и рисков	Б. Анализ ограничений	2. Подтверждение достижения показателей	В. Выбор архитектуры	3. Измеримый ожидаемый результат	Г. Проверка решения	4. Обоснованная схема компонентов и связей	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	3	1	4	2	Архитектуры платформ больших данных	6
А. Постановка цели	1. Перечень требований, ресурсов и рисков																											
Б. Анализ ограничений	2. Подтверждение достижения показателей																											
В. Выбор архитектуры	3. Измеримый ожидаемый результат																											
Г. Проверка решения	4. Обоснованная схема компонентов и связей																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
3	1	4	2																									
14	Какие три ограничения следует учитывать при выборе архитектуры? А. объём данных Б. допустимая задержка В. требования к надёжности Г. личные предпочтения автора Д. цвет оборудования	А, Б, В	Архитектуры платформ больших данных	6																								
15	Измеримое условие, по которому проверяют достижение поставленной цели, называется _____ результата.	критерием	Надёжность и проверка конвейера данных	6																								
16	Почему перед выбором архитектуры необходимо сравнить несколько вариантов?	Чтобы сопоставить варианты с целью, ограничениями, рисками и ресурсами и обосновать решение по проверяемым критериям.	Архитектуры платформ больших данных	6																								
17	Заказчику нужны минимальная задержка и минимальная стоимость, но ресурсов недостаточно для обоих требований. Как принять решение?	Уточнить приоритеты и допустимые границы, оценить варианты и риски, согласовать измеримые критерии и выбрать компромиссную стратегию.	Понятие и задачи больших данных	6																								
18	Установите последовательность разработки стратегии конвейера: А. определить цель и ограничения Б. разбить задачу на этапы В. выбрать средства и ответственных Г. установить проверки и порядок корректировки.	АБВГ	Пакетные конвейеры ETL и ELT	6																								
19	Какие три сведения нужны для обоснованного решения по результатам проверки? А. метрики выполнения Б. результаты контроля качества В. зафиксированные требования Г. случайное мнение Д. цвет журнала	А, Б, В	Надёжность и проверка конвейера данных	6																								
20	Установите соответствие между элементом стратегии и его назначением. <table><tr><td>А. Цель</td><td>1. Условие подтверждения результата</td></tr><tr><td>Б. Критерий</td><td>2. Возможное неблагоприятное событие</td></tr><tr><td>В. План действий</td><td>3. Последовательность шагов и ответственных</td></tr><tr><td>Г. Риск</td><td>4. Требуемое состояние или результат</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А. Цель	1. Условие подтверждения результата	Б. Критерий	2. Возможное неблагоприятное событие	В. План действий	3. Последовательность шагов и ответственных	Г. Риск	4. Требуемое состояние или результат	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	4	1	3	2	Документирование системы обработки данных	6
А. Цель	1. Условие подтверждения результата																											
Б. Критерий	2. Возможное неблагоприятное событие																											
В. План действий	3. Последовательность шагов и ответственных																											
Г. Риск	4. Требуемое состояние или результат																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
4	1	3	2																									

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Оценка достижения запланированных результатов обучения производится по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала оценивания

«Зачтено» выставляется, если сформированность заявленных знаний, умений и навыков обучающегося составляет 60% и более и ни одна обязательная часть зачёта не оценена «неудовлетворительно».

«Отлично» (95–100%) выставляется, если обучающийся показал прочные систематизированные знания, самостоятельно решает практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, аргументирует решение и делает обоснованные выводы.

«Хорошо» (75–94%) выставляется, если обучающийся показал прочные знания, самостоятельно решает предусмотренные рабочей программой практические задачи, ориентируется в рекомендованной литературе и правильно оценивает полученные результаты, допуская отдельные неточности.

«Удовлетворительно» (60–74%) выставляется, если обучающийся знает основные положения учебного материала, знаком с рекомендованной литературой и способен получить правильное решение типовой практической задачи самостоятельно или с ограниченной помощью преподавателя.

«Неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 60%) выставляется, если выявлены существенные пробелы в знаниях основных положений учебного материала и обучающийся не может получить правильное решение типовой практической задачи с помощью преподавателя.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблемы; определение значимой информации; анализ проблемы; аргументированность; использование подходящей стратегии; правильность решения; обоснованность выводов; творческий подход; общая грамотность.

Текущий контроль

Результат тестирования определяется как доля набранных баллов от максимально возможного количества баллов. Положительным считается результат не менее 60%. Практическое или ситуационное задание оценивается с учётом правильности решения, полноты анализа, самостоятельности, аргументированности и качества выводов.

Промежуточная аттестация

Зачёт проводится по вопросам и практическим заданиям дисциплины. Теоретическая и практическая части оцениваются по традиционной шкале. При проведении зачёта могут учитываться положительные результаты текущего контроля за семестр.

Уровень освоения	Традиционная оценка	Оценка при зачёте
95–100%	5 — отлично	Зачтено
75–94%	4 — хорошо	Зачтено
60–74%	3 — удовлетворительно	Зачтено
Менее 60%	2 — неудовлетворительно	Не зачтено

Обучающиеся выполняют задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «зачтено» может выставляться при неполной сформированности отдельных компетенций, если их формирование продолжается на последующих этапах образовательной программы.