



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор-проректор по
учебной работе

/ Д.Е. Овчинников

09 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.11 «Технологии интернета вещей»

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.	72 / 2
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	7
4.3 Содержание практических занятий	8
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	12

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 архитектуру систем интернета вещей, способы приема потоковых данных и средства контроля производительности хранилищ телеметрии.
		ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь получать, передавать, хранить, обрабатывать и представлять данные устройств в требуемом формате.
		ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть навыками проектирования и развития схемы хранения телеметрии с учетом изменений требований, состава устройств и предметной области.
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 методы системного анализа архитектуры, данных, ограничений, рисков и источников информации при проектировании решения интернета вещей.
		УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию построения системы, сравнивать варианты устройств, протоколов и обработки данных и принимать обоснованные решения.

		УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели, декомпозиции системы, выбора критериев и планирования этапов реализации и проверки решения.
--	--	---	---

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

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	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	21	21
подготовка к зачету	4	4
подготовка к лабораторным работам	17	17
Контроль	16	16
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

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	Архитектура и устройства интернета вещей	4	4	0	5	13
2	Сети и протоколы обмена данными	4	4	0	5	13
3	Хранение и обработка данных интернета вещей	4	4	0	5	13
4	Безопасность и проектирование решений интернета вещей	4	4	0	6	14
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	16
	Итого	16	16	0	21	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				

1	Архитектура и устройства интернета вещей	Концепции и архитектура интернета вещей	Определение и свойства IoT. Устройства, шлюзы, платформы и приложения. Уровни архитектуры, потоки данных и варианты развертывания.	2
2	Архитектура и устройства интернета вещей	Датчики, исполнительные устройства и встроенные платформы	Типы датчиков и исполнительных устройств. Интерфейсы подключения. Дискретизация, калибровка, энергопотребление и выбор платформы.	2
3	Сети и протоколы обмена данными	Сетевые технологии для интернета вещей	Проводные и беспроводные технологии. Топологии, адресация, дальность, пропускная способность, энергопотребление и надежность связи.	2
4	Сети и протоколы обмена данными	Прикладные протоколы и обмен сообщениями	MQTT, CoAP и HTTP. Модели запрос-ответ и публикация-подписка. Брокер, темы, качество обслуживания и форматы сообщений.	2
5	Хранение и обработка данных интернета вещей	Модели и хранение данных интернета вещей	Телеметрия, события и метаданные устройств. Временные ряды. Проектирование схемы, индексы, хранение истории и управление изменениями.	2
6	Хранение и обработка данных интернета вещей	Периферийная, туманная и облачная обработка данных	Распределение вычислений между устройством, шлюзом и облаком. Фильтрация, агрегация, потоковая обработка, задержка и масштабирование.	2
7	Безопасность и проектирование решений интернета вещей	Безопасность и управление устройствами интернета вещей	Идентификация, аутентификация, шифрование и управление ключами. Безопасное обновление, учет устройств, контроль доступа и моделирование угроз.	2
8	Безопасность и проектирование решений интернета вещей	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	Мониторинг устройств и каналов. Аналитика телеметрии. Требования, ограничения, выбор компонентов, оценка рисков и проверка комплексного решения.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

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
8 семестр				

1	Архитектура и устройства интернета вещей	Получение данных от датчиков	Подключить датчик или его программный имитатор, настроить период опроса и получить исходные измерения.	2
2	Архитектура и устройства интернета вещей	Получение данных от датчиков	Выполнить калибровку, фильтрацию и обработку ошибочных значений, сформировать сообщение с измерением и метаданными.	2
3	Сети и протоколы обмена данными	Обмен сообщениями по протоколу MQTT	Настроить брокер и клиентов, определить структуру тем и опубликовать телеметрию устройства.	2
4	Сети и протоколы обмена данными	Обмен сообщениями по протоколу MQTT	Настроить качество обслуживания, сохранение и обработку потери соединения, проверить несколько издателей и подписчиков.	2
5	Хранение и обработка данных интернета вещей	Хранение и обработка телеметрии	Спроектировать схему хранения устройств и измерений, реализовать прием и запись потока данных в СУБД.	2
6	Хранение и обработка данных интернета вещей	Хранение и обработка телеметрии	Добавить индексы, агрегацию и запросы временных интервалов, измерить производительность и представить результаты.	2
7	Безопасность и проектирование решений интернета вещей	Проектирование и защита IoT-решения	Сформулировать требования, построить архитектурную схему, настроить идентификацию устройств и защищенный обмен.	2
8	Безопасность и проектирование решений интернета вещей	Проектирование и защита IoT-решения	Добавить мониторинг и оповещение, проверить отказ и восстановление, проанализировать риски и оформить техническое описание.	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
8 семестр			

Архитектура и устройства интернета вещей	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Повторение архитектур IoT, характеристик датчиков, интерфейсов и встроенных платформ. Подготовка схем и исходных данных.	4
Архитектура и устройства интернета вещей	Подготовка к зачету	Повторение теоретических вопросов и типовых задач по разделу	1
Сети и протоколы обмена данными	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Повторение сетевых технологий, MQTT, CoAP, HTTP, моделей обмена и форматов сообщений. Подготовка брокера и клиентов.	4
Сети и протоколы обмена данными	Подготовка к зачету	Повторение теоретических вопросов и типовых задач по разделу	1
Хранение и обработка данных интернета вещей	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Повторение моделей телеметрии, временных рядов, проектирования схемы, индексов и распределенной обработки. Подготовка контрольных наборов.	4
Хранение и обработка данных интернета вещей	Подготовка к зачету	Повторение теоретических вопросов и типовых задач по разделу	1
Безопасность и проектирование решений интернета вещей	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	Повторение безопасности, управления устройствами, мониторинга и проектирования IoT-систем. Подготовка сценариев отказа и проверки.	5
Безопасность и проектирование решений интернета вещей	Подготовка к зачету	Повторение теоретических вопросов и типовых задач по разделу	1
Итого за семестр:			21
Итого:			21

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	Архангельский, А.Я. Программирование в C++Builder 6 и 2006 : [Разраб.прогр.для Windows:Метод.и справ.материалы по C++Builder] / А.Я.Архангельский,М.А.Тагин.- М., БИНОМ, 2007.- 1181 с.	Книжный фонд
2	Интернет вещей для начинающих. Визуальное программирование микроконтроллеров семейства ESP8266: учебное пособие / Шамин А.А., Инфра-Инженерия: 2023.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 132859	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

3	Бобровский, С.И. Технологии C++Builder : Разраб.прил.для бизнеса:Учеб.курс / С. И. Бобровский.- М., Питер, 2007.- 559 с.	Книжный фонд
4	Основы интернета вещей: Учебно-методическое пособие / Папуловская Н.В., Издательство Уральского университета, ред. Присяжного А.В.: 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 156945	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 информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Mosquitto	Eclipse Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Node-RED	OpenJS Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Arduino IDE	Arduino (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	PostgreSQL	PostgreSQL Global Development Group (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Учебное пособие по технологии разработки программного обеспечения	window.edu.ru/library/pdf2txt/195/19195/1551	Ресурсы открытого доступа
3	Книги. Программирование [Электронный ресурс]. - Microsoft Project 2010: The Missing Manual	books.tr200.ru/v.php	Ресурсы открытого доступа
4	Библиотека компьютерной литературы	http://it.eup.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 или ноутбук.
Аудитория оснащенная учебной мебелью.

Лабораторные занятия

Компьютерный класс с доступом в локальную сеть и Интернет, оснащенный компьютерами, редактором программного кода и средствами демонстрации учебных материалов.

Самостоятельная работа

Компьютерный класс с доступом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Читальный зал 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.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.11 «Технологии интернета вещей»**

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.	72 / 2
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 архитектуру систем интернета вещей, способы приема потоковых данных и средства контроля производительности хранилищ телеметрии.
		ПК-2.2 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации и баз данных, представление их в требуемом формате	Уметь получать, передавать, хранить, обрабатывать и представлять данные устройств в требуемом формате.
		ПК-2.3 Владеть: проектированием баз данных, поддержанием схемы БД в соответствии с изменениями в требованиях и предметной области	Владеть навыками проектирования и развития схемы хранения телеметрии с учетом изменений требований, состава устройств и предметной области.
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 методы системного анализа архитектуры, данных, ограничений, рисков и источников информации при проектировании решения интернета вещей.
		УК-1.2 Уметь: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь разрабатывать стратегию построения системы, сравнивать варианты устройств, протоколов и обработки данных и принимать обоснованные решения.

		УК-1.3 Владеть: методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть методиками постановки цели, декомпозиции системы, выбора критериев и планирования этапов реализации и проверки решения.
--	--	---	---

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Архитектура и устройства интернета вещей				
ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать архитектуру систем интернета вещей, способы приема потоковых данных и средства контроля производительности хранилищ телеметрии.	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 получать, передавать, хранить, обрабатывать и представлять данные устройств 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 навыками проектирования и развития схемы хранения телеметрии с учетом изменений требований, состава устройств и предметной области.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать методы системного анализа архитектуры, данных, ограничений, рисков и источников информации при проектировании решения интернета вещей.	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 построения системы, сравнивать варианты устройств, протоколов и обработки данных и принимать обоснованные решения.	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, декомпозиции системы, выбора критериев и планирования этапов реализации и проверки решения.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
Сети и протоколы обмена данными				

ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать архитектуру систем интернета вещей, способы приема потоковых данных и средства контроля производительности хранилищ телеметрии.	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 получать, передавать, хранить, обрабатывать и представлять данные устройств 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 навыками проектирования и развития схемы хранения телеметрии с учетом изменений требований, состава устройств и предметной области.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать методы системного анализа архитектуры, данных, ограничений, рисков и источников информации при проектировании решения интернета вещей.	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 построения системы, сравнивать варианты устройств, протоколов и обработки данных и принимать обоснованные решения.	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, декомпозиции системы, выбора критериев и планирования этапов реализации и проверки решения.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
Хранение и обработка данных интернета вещей				
ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать архитектуру систем интернета вещей, способы приема потоковых данных и средства контроля производительности хранилищ телеметрии.	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 получать, передавать, хранить, обрабатывать и представлять данные устройств 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 навыками проектирования и развития схемы хранения телеметрии с учетом изменений требований, состава устройств и предметной области.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать методы системного анализа архитектуры, данных, ограничений, рисков и источников информации при проектировании решения интернета вещей.	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 построения системы, сравнивать варианты устройств, протоколов и обработки данных и принимать обоснованные решения.	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, декомпозиции системы, выбора критериев и планирования этапов реализации и проверки решения.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
Безопасность и проектирование решений интернета вещей				
ПК-2.1 Знать: средства СУБД для выявления проблем производительности при выполнении и повышении пропускной способности баз данных	Знать архитектуру систем интернета вещей, способы приема потоковых данных и средства контроля производительности хранилищ телеметрии.	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 получать, передавать, хранить, обрабатывать и представлять данные устройств 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 навыками проектирования и развития схемы хранения телеметрии с учетом изменений требований, состава устройств и предметной области.	Подготовка к ЛЗ и ЛР, подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Знать: основы системного и критического анализа информации	Знать методы системного анализа архитектуры, данных, ограничений, рисков и источников информации при проектировании решения интернета вещей.	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 построения системы, сравнивать варианты устройств, протоколов и обработки данных и принимать обоснованные решения.	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, декомпозиции системы, выбора критериев и планирования этапов реализации и проверки решения.	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 «Архитектура и устройства интернета вещей»

1. Определить уровни и компоненты заданной IoT-системы.
2. Выбрать датчик по диапазону, точности и условиям эксплуатации.
3. Определить интерфейс подключения датчика к платформе.
4. Разработать структуру измерения и метаданных устройства.
5. Предложить способ калибровки и проверки входных данных.

Пример контрольной работы по разделу «Сети и протоколы обмена данными»

1. Выбрать сетевую технологию по требованиям дальности и энергии.
2. Сравнить MQTT, CoAP и HTTP для заданного сценария.
3. Разработать иерархию тем MQTT.
4. Выбрать качество обслуживания и обосновать решение.
5. Определить обработку потери соединения и повторной доставки.

Пример контрольной работы по разделу «Хранение и обработка данных интернета вещей»

1. Спроектировать схему устройств и временных рядов.
2. Определить индексы для типовых запросов телеметрии.
3. Разработать правила фильтрации ошибочных измерений.
4. Распределить обработку между устройством, шлюзом и облаком.
5. Составить запрос агрегации данных за интервал.

Пример контрольной работы по разделу «Безопасность и проектирование решений интернета вещей»

1. Разработать схему идентификации и аутентификации устройств.
2. Определить правила управления ключами и доступом.
3. Составить безопасный сценарий обновления устройства.
4. Определить метрики, журналы и оповещения системы.
5. Подготовить сценарий проверки отказа и восстановления.

Семестр 8 Форма промежуточной аттестации — зачет. Зачет проводится в письменно-устной форме. Билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Результаты выполненных и защищенных лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Самарский государственный технический университет
ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Б1.В.02.12 «Технологии интернета вещей»
Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
1. Определение, свойства и области применения интернета вещей.
2. Качество обслуживания и форматы сообщений.
3. Практическое задание. Выбрать датчик и встроенную платформу по заданным требованиям.

Вопросы к зачету (8 семестр)

1. Определение, свойства и области применения интернета вещей.
2. Устройства, шлюзы, платформы и приложения IoT.
3. Уровни архитектуры и потоки данных IoT-системы.
4. Типы датчиков и исполнительных устройств.
5. Интерфейсы подключения, дискретизация и калибровка.
6. Энергопотребление и выбор встроенной платформы.
7. Проводные и беспроводные сетевые технологии IoT.
8. Топологии, адресация и надежность каналов связи.
9. MQTT и модель публикация-подписка.
10. CoAP, HTTP и модель запрос-ответ.
11. Качество обслуживания и форматы сообщений.
12. Телеметрия, события и метаданные устройств.
13. Временные ряды и проектирование схемы хранения.
14. Индексирование и управление историей измерений.
15. Периферийная, туманная и облачная обработка.
16. Фильтрация, агрегация и потоковая обработка данных.
17. Идентификация, аутентификация и управление ключами.
18. Безопасное обновление и контроль доступа устройств.
19. Мониторинг устройств, каналов и потока телеметрии.
20. Проектирование, оценка рисков и проверка IoT-системы.

Типовые практические задания к зачету

1. Выбрать датчик и встроенную платформу по заданным требованиям.
2. Разработать структуру сообщения с измерением и метаданными устройства.
3. Спроектировать иерархию тем MQTT и выбрать уровни качества обслуживания.
4. Сравнить MQTT, CoAP и HTTP для заданного сценария обмена.
5. Спроектировать схему хранения устройств и временных рядов телеметрии.
6. Составить запросы агрегации и предложить индексы для потока измерений.
7. Разработать схему идентификации, защищенного обмена и обновления устройств.
8. Подготовить архитектуру мониторинга и сценарий проверки отказа IoT-системы.

Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.В.02.12 «Технологии интернета вещей»
(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	Какой вид данных обычно содержит последовательность измерений с отметками времени? 1. Временной ряд. 2. Исполняемый файл. 3. Видеокадр без времени. 4. Таблица ролей.	1.	Модели и хранение данных интернета вещей	8																								
2	Компонент, связывающий локальные устройства с внешней платформой, называется _____.	шлюзом.	Концепции и архитектура интернета вещей	8																								
3	Установите соответствие между компонентом и назначением. <table><tr><td>А. Датчик.</td><td>1. Управление ресурсами и данными системы.</td></tr><tr><td>Б. Исполнительное устройство.</td><td>2. Преобразование физического параметра в измерение.</td></tr><tr><td>В. Шлюз.</td><td>3. Выполнение воздействия на физический объект.</td></tr><tr><td>Г. IoT-платформа.</td><td>4. Объединение локальных устройств и внешней сети.</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. Датчик.	1. Управление ресурсами и данными системы.	Б. Исполнительное устройство.	2. Преобразование физического параметра в измерение.	В. Шлюз.	3. Выполнение воздействия на физический объект.	Г. IoT-платформа.	4. Объединение локальных устройств и внешней сети.	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	3	4	1	Концепции и архитектура интернета вещей	8
А. Датчик.	1. Управление ресурсами и данными системы.																											
Б. Исполнительное устройство.	2. Преобразование физического параметра в измерение.																											
В. Шлюз.	3. Выполнение воздействия на физический объект.																											
Г. IoT-платформа.	4. Объединение локальных устройств и внешней сети.																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
2	3	4	1																									
4	Какие поля полезны в сообщении телеметрии? 1. Идентификатор устройства. 2. Отметка времени. 3. Значение и единица измерения. 4. Цвет редактора.	1, 2, 3.	Модели и хранение данных интернета вещей	8																								
5	Установите последовательность обработки измерения: А. Сохранить проверенное значение. Б. Получить сигнал датчика. В. Передать сформированное сообщение. Г. Выполнить калибровку и проверку.	Б, Г, В, А.	Датчики, исполнительные устройства и встроенные платформы	8																								
6	Зачем хранить метаданные устройства отдельно от потока измерений?	Метаданные изменяются реже, описывают устройство и контекст измерений и позволяют избежать повторения одинаковых сведений в каждой записи телеметрии.	Модели и хранение данных интернета вещей	8																								
7	Какой протокол использует брокер и модель публикация-подписка? 1. MQTT. 2. ICMP. 3. FTP. 4. ARP.	1.	Прикладные протоколы и обмен сообщениями	8																								
8	Датчик иногда передает невозможные значения. Где и как их обработать?	Выполнить проверку диапазона и качества как можно ближе к источнику, пометить или отбросить ошибочные значения, сохранить диагностические сведения и контролировать частоту ошибок.	Датчики, исполнительные устройства и встроенные платформы	8																								
9	Что влияет на выбор сети IoT? 1. Дальность. 2. Энергопотребление. 3. Требуемая пропускная способность. 4. Название проекта.	1, 2, 3.	Сетевые технологии для интернета вещей	8																								
10	Уровень MQTT, определяющий гарантии доставки сообщения, называется _____.	качеством обслуживания.	Прикладные протоколы и обмен сообщениями	8																								
11	Где целесообразно выполнять срочную фильтрацию при нестабильной внешней сети? 1. На устройстве или шлюзе. 2. Только в удаленном архиве. 3. В текстовом редакторе. 4. В системе версий.	1.	Периферийная, туманная и облачная обработка данных	8																								

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр								
12	Установите соответствие между уровнем обработки и свойством.	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	3	4	1	Периферийная, туманная и облачная обработка данных	8
	А		Б	В	Г							
	2		3	4	1							
	А. Устройство.		1. Централизованное долговременное хранение и масштабная аналитика.									
	Б. Шлюз.		2. Первичная обработка непосредственно у датчика.									
В. Туманная инфраструктура.	3. Объединение и преобразование данных локальной группы.											
Г. Облако.	4. Распределенная обработка рядом с источниками.											
	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	Б	В	Г							
А	Б	В	Г									
13	Почему индекс по устройству и времени полезен для телеметрии?	Он ускоряет выборку измерений конкретного устройства за заданный интервал, которая является типовым запросом к истории телеметрии.	Модели и хранение данных интернета вещей	8								
14	Установите последовательность подключения MQTT-клиента: А. Подписаться на требуемую тему. Б. Установить соединение с брокером. В. Обработать полученное сообщение. Г. Настроить параметры и учетные данные.	Г, Б, А, В.	Прикладные протоколы и обмен сообщениями	8								
15	Какие операции относятся к обработке телеметрии? 1. Фильтрация. 2. Агрегация. 3. Выявление отклонений. 4. Случайное переименование датчика.	1, 2, 3.	Периферийная, туманная и облачная обработка данных	8								
16	Число устройств выросло, запись телеметрии замедлилась. Предложите проверку.	Измерить частоту и размер сообщений, время записи и очереди, получить планы типовых запросов, проверить индексы, пакетную запись, разделение данных и ресурсы СУБД.	Модели и хранение данных интернета вещей	8								
17	Что защищает содержимое сообщения при передаче? 1. Шифрование канала. 2. Цвет корпуса. 3. Частота опроса. 4. Имя таблицы.	1.	Безопасность и управление устройствами интернета вещей	8								
18	Процесс подтверждения подлинности устройства называется _____.	аутентификацией.	Безопасность и управление устройствами интернета вещей	8								
19	Зачем версионировать схему сообщений устройств?	Это позволяет согласовать производителей и потребителей, поддерживать совместимость, контролировать изменения и безопасно обновлять компоненты системы.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8								
20	Устройство долго не передает данные. Какие проверки выполнить?	Проверить питание и локальное состояние, связь и адресацию, регистрацию у брокера, права публикации, очередь сообщений, журналы шлюза и последнюю отметку времени.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8								

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр																								
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач																												
21	С чего начинается проектирование IoT-системы? 1. С определения цели, требований и ограничений. 2. С покупки случайного датчика. 3. С удаления журналов. 4. С выбора цвета панели.	1.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8																								
22	Разделение системы на устройства, связь, обработку, хранение и приложение называется _____.	декомпозицией.	Концепции и архитектура интернета вещей	8																								
23	Установите соответствие между критерием и способом проверки. <table><tr><td>А. Задержка.</td><td>1. Испытание при увеличении числа устройств.</td></tr><tr><td>Б. Надежность доставки.</td><td>2. Измерение времени от события до обработки.</td></tr><tr><td>В. Энергопотребление.</td><td>3. Подсчет потерь и повторной передачи сообщений.</td></tr><tr><td>Г. Масштабируемость.</td><td>4. Измерение тока и времени автономной работы.</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. Задержка.	1. Испытание при увеличении числа устройств.	Б. Надежность доставки.	2. Измерение времени от события до обработки.	В. Энергопотребление.	3. Подсчет потерь и повторной передачи сообщений.	Г. Масштабируемость.	4. Измерение тока и времени автономной работы.	А	Б	В	Г					<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	3	4	1	Сетевые технологии для интернета вещей	8
А. Задержка.	1. Испытание при увеличении числа устройств.																											
Б. Надежность доставки.	2. Измерение времени от события до обработки.																											
В. Энергопотребление.	3. Подсчет потерь и повторной передачи сообщений.																											
Г. Масштабируемость.	4. Измерение тока и времени автономной работы.																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
2	3	4	1																									
24	Какие источники полезны при выборе протокола? 1. Спецификация. 2. Официальная документация. 3. Результаты воспроизводимого эксперимента. 4. Непроверенный рекламный тезис.	1, 2, 3.	Прикладные протоколы и обмен сообщениями	8																								
25	Установите последовательность выбора архитектуры: А. Проверить прототип по критериям. Б. Сравнить варианты компонентов. В. Сформулировать требования и ограничения. Г. Собрать выбранный прототип.	В, Б, Г, А.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8																								
26	Почему нельзя выбирать протокол только по максимальной скорости?	Необходимо учитывать дальность, энергию, надежность, задержку, стоимость, безопасность, топологию и ограничения устройств конкретной системы.	Сетевые технологии для интернета вещей	8																								
27	Что делает сравнение датчиков обоснованным? 1. Единые критерии и одинаковые условия измерения. 2. Разные входные данные. 3. Выбор по названию. 4. Отсутствие калибровки.	1.	Датчики, исполнительные устройства и встроенные платформы	8																								
28	Облако дает точную аналитику, но связь нестабильна. Как выбрать размещение обработки?	Разделить обработку: срочные проверки и буферизацию выполнить на устройстве или шлюзе, ресурсоемкую аналитику — в облаке, затем проверить задержку и работу без связи.	Периферийная, туманная и облачная обработка данных	8																								
29	Что следует включить в модель угроз IoT? 1. Устройства. 2. Каналы связи. 3. Платформу и данные. 4. Только внешний вид корпуса.	1, 2, 3.	Безопасность и управление устройствами интернета вещей	8																								
30	Проверяемое предположение о причине потери сообщений называется _____.	гипотезой.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8																								
31	Какой результат лучше подтверждает пригодность решения? 1. Испытание по заранее заданным критериям. 2. Название платформы. 3. Число слайдов. 4. Мнение без данных.	1.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8																								

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр								
32	Установите соответствие между этапом анализа и результатом.	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	3	4	1	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8
	А		Б	В	Г							
	2		3	4	1							
	А. Постановка цели.		1. Данные о соответствии критериям.									
Б. Анализ ограничений.	2. Ожидаемый эффект и границы задачи.											
В. Сравнение вариантов.	3. Перечень допустимых и недопустимых условий.											
	Г. Проверка решения.	4. Обоснованный выбор компонентов.										
	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	Б	В	Г							
А	Б	В	Г									
33	Зачем проверять работу IoT-системы при потере связи?	Потеря связи является реалистичным ограничением; проверка показывает корректность буферизации, локального управления, повторного подключения и согласования данных.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8								
34	Установите последовательность анализа отказа: А. Проверить гипотезу на данных. Б. Зафиксировать симптомы и время. В. Сформулировать причину и действие. Г. Локализовать уровень системы.	Б, Г, А, В.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8								
35	Какие данные нужны для оценки качества датчика? 1. Эталонные значения. 2. Повторные измерения. 3. Условия эксперимента. 4. Только цена без характеристик.	1, 2, 3.	Датчики, исполнительные устройства и встроенные платформы	8								
36	Два формата сообщений используются одновременно. Как разработать стратегию перехода?	Версионировать схему, определить период совместимости, добавить преобразование и мониторинг старого формата, поэтапно обновить потребителей и устройства, затем отключить старую версию.	Модели и хранение данных интернета вещей	8								
37	Что снижает риск выбора платформы? 1. Прототип и проверка критических требований. 2. Выбор без критериев. 3. Отказ от измерений. 4. Единственный рекламный источник.	1.	Концепции и архитектура интернета вещей	8								
38	Измеримый признак достижения цели системы называется _____.	критерием.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8								
39	Почему архитектурное решение необходимо документировать?	Документация фиксирует требования, ограничения и причины выбора, обеспечивая проверку и сопровождение системы.	Мониторинг, аналитика и проектирование IoT-систем	8								
40	После увеличения частоты опроса выросла точность, но сократилось время работы устройства. Как принять решение?	Сопоставить требуемые точность и автономность, измерить энергозатраты и выбрать частоту или адаптивный режим по критериям системы.	Датчики, исполнительные устройства и встроенные платформы	8								

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 обязательные части задания выполнены положительно.

«Не зачтено» выставляется, если результат составляет менее 60%, выявлены существенные пробелы в знаниях и обучающийся не может выполнить типовое практическое задание.

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 учетом правильности решения, полноты анализа, самостоятельности, аргументированности и качества выводов.

Промежуточная аттестация

Зачет в 8-м семестре проводится по вопросам и практическим заданиям дисциплины. Билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. При проведении зачета могут учитываться положительные результаты текущего контроля.

Уровень освоения	Результат зачета
60–100%	Зачтено
Менее 60%	Не зачтено

Обучающиеся выполняют задания в сроки, установленные преподавателем. Итоговый результат определяется по совокупности результатов выполнения теоретической и практической частей зачета.