

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук (119)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании ДОТ  
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ / INFORMATION SYSTEM  
ARCHITECTURE»**

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Информационные технологии в науках о Земле и окружающей среде / Information  
Technologies in Earth and Environmental Sciences

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Гантимурова Светлана  
Анатольевна  
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Ланько Анна  
Викторовна  
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Паршин  
Александр Вадимович  
Дата подписания: 18.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.



# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Архитектура информационных систем / Information System Architecture» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                       | Код индикатора компетенции |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК ОС-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем | ОПК ОС-7.2                 |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                   | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-7.2     | Способен оценивать выбор платформ и аппаратно-программных средств для реализации информационной системы | <p><b>Знать</b> архитектурные домены ИС (бизнес, данные, приложения), модели (клиент-сервер, SOA, MVC), платформы (web, облачные, NoSQL/реляционные СУБД) и их применение для геоданных.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать требования ИС недропользования, сравнивать платформы (on-premise vs cloud) и аппаратно-программные стеки по критериям производительности, масштабируемости и стоимости для геообработки.</p> <p><b>Владеть</b> методиками выбора платформ (TCO, benchmarking), инструментами моделирования (UML, IDEF0) и паттернами (Zachman) для обоснования аппаратно-программных средств в проектах ГИС недропользования.</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Архитектура информационных систем / Information System Architecture» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Архитектура ЭВМ и систем / Computer and System Architecture»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Инфокоммуникационные системы и сети / Infocommunication Systems and Networks»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                               |

|                                                                 |       |             |
|-----------------------------------------------------------------|-------|-------------|
|                                                                 | Всего | Семестр № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 108   | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 54    | 54          |
| лекции                                                          | 18    | 18          |
| лабораторные работы                                             | 36    | 36          |
| практические/семинарские занятия                                | 0     | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 54    | 54          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 0     | 0           |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет | Зачет       |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 4

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                            | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | 1. Понятие архитектуры ИС                    | 1                      | 4            | 1  | 4            |         |              |      |              | Устный опрос                  |
| 2        | 2. Функциональное моделирование ИС           | 2                      | 2            | 2  | 5            |         |              | 3    | 5            | Устный опрос                  |
| 3        | 3. Клиент-серверная архитектура              | 3                      | 2            | 3  | 5            |         |              | 1    | 5            | Устный опрос                  |
| 4        | 4. Распределенные ИС и SOA                   | 4                      | 2            | 4  | 5            |         |              | 5    | 10           | Устный опрос                  |
| 5        | 5. Архитектуры web-приложений                | 5                      | 2            | 5  | 5            |         |              | 4    | 5            | Устный опрос                  |
| 6        | 6. СУБД и хранилища данных                   | 6                      | 2            | 6  | 6            |         |              | 1    | 5            | Устный опрос                  |
| 7        | 7. Архитектурные стили ИС                    | 7                      | 2            | 7  | 6            |         |              | 2, 5 | 14           | Устный опрос                  |
| 8        | 8. Фреймворки и паттерны проектирования ИС   | 8                      | 2            |    |              |         |              | 6    | 10           | Устный опрос                  |
|          | Промежуточная аттестация                     |                        |              |    |              |         |              |      |              | Зачет                         |
|          | Всего                                        |                        | 18           |    | 36           |         |              |      | 54           |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 4

| № | Тема                                       | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1. Понятие архитектуры ИС                  | Определение архитектуры информационных систем как набора принципов организации бизнес-, данных-, прикладных и технологических доменов; уровни представления (концептуальный, логический, физический); рамки Zachman и TOGAF; специфика ИС недропользования (ГИС, обработка геоданных, сейсмология); требования к платформам (масштабируемость, надежность для больших объемов данных). |
| 2 | 2. Функциональное моделирование ИС         | Методы функционального моделирования (IDEF0, DFD); бизнес-процессы в недропользовании (разведка, моделирование пластов, отчетность); декомпозиция процессов; интеграция с аппаратными платформами; выбор платформ для поддержки workflow (BPMN-инструменты).                                                                                                                           |
| 3 | 3. Клиент-серверная архитектура            | Двух- и трехуровневые модели (thin/fat client); протоколы (HTTP, REST, gRPC); балансировка нагрузки; аппаратные платформы (серверы, виртуализация); применение в веб-ГИС для просмотра геоданных (Leaflet/OpenLayers).                                                                                                                                                                 |
| 4 | 4. Распределенные ИС и SOA                 | Сервис-ориентированная архитектура (SOA), микросервисы; контейнеризация (Docker); оркестрация (Kubernetes); облачные платформы (AWS, Azure для геоданных); отказоустойчивость и масштабируемость для распределенной обработки сейсмических данных.                                                                                                                                     |
| 5 | 5. Архитектуры web-приложений              | Паттерны MVC, MVP, MVVM; frontend-фреймворки (React, Vue.js); backend (Node.js, Django); full-stack платформы для ГИС (Next.js + PostgreSQL/PostGIS); аппаратно-программные требования к web-кластерам недропользования.                                                                                                                                                               |
| 6 | 6. СУБД и хранилища данных                 | Реляционные СУБД (PostgreSQL/PostGIS), NoSQL (MongoDB, Cassandra); пространственные базы (GeoServer); big data платформы (Hadoop, Spark для геоданных); выбор аппаратных платформ (SSD RAID для высоконагруженных ГИС).                                                                                                                                                                |
| 7 | 7. Архитектурные стили ИС                  | Стили (event-driven, pipe-filter, layered); RESTful API; message queues (RabbitMQ, Kafka для потоковых геоданных); интеграция стилей с аппаратными платформами; оценка для реального времени в мониторинге недр.                                                                                                                                                                       |
| 8 | 8. Фреймворки и паттерны проектирования ИС | Enterprise Architecture Frameworks (Zachman, FEAF); паттерны (Repository, Factory, Observer); DevOps-практики (CI/CD для ГИС); комплексная оценка платформ (TCO, ROI); кейсы выбора стеков для ИС недропользования.                                                                                                                                                                    |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 4

| № | Наименование лабораторной работы                                                                                                                                             | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Лабораторная работа №1: Анализ рамки Zachman на примере ГИС для недропользования в Draw.io (диаграммы по ячейкам Who/What/How для геологоразведки).                          | 4                          |
| 2 | Лабораторная работа №2: Построение IDEF0-диаграммы процесса сейсмообработки в Draw.io, выбор платформы (on-premise vs SaaS) для каждого блока.                               | 5                          |
| 3 | Лабораторная работа №3: Развертывание простого клиент-серверного приложения (Flask + HTML/JS) для отображения геоданных, тестирование на localhost с замерами latency.       | 5                          |
| 4 | Лабораторная работа №4: Создание Docker-контейнера с микросервисом геообработки (Python Flask API), тестирование масштабирования с docker-compose.                           | 5                          |
| 5 | Лабораторная работа №5: Разработка MVC web-приложения для визуализации скважинных данных (React frontend + Express backend), оценка производительности на разных платформах. | 5                          |
| 6 | Лабораторная работа №6: Создание базы геоданных в PostgreSQL/PostGIS, импорт shapfile скважин, SQL-запросы с пространственными индексами, сравнение с MongoDB.               | 6                          |
| 7 | Лабораторная работа №7: Реализация pipe-filter архитектуры для обработки потока сейсмических данных в Python (pandas pipeline), замер throughput на разных конфигурациях.    | 6                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 4

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 10                         |
| 2 | Подготовка к зачёту                                       | 9                          |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям                        | 5                          |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 5                          |
| 5 | Подготовка к сдаче и защите отчетов                       | 15                         |
| 6 | Проработка разделов теоретического материала              | 10                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: работа в малых группах

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Лабораторная работа №1. Анализ рамки Zachman для ГИС

Цель работы: Освоить рамку Zachman для анализа архитектуры ИС недропользования и оценки платформ по доменам.

Теоретический справочник:

Zachman Framework — матрица 6x6 для описания ИС: строки (контексты: Scope, Business, System, Technology, Detailed, Functioning); столбцы (перспективы: What=данные, How=функции, Where=сети, Who=люди, When=время, Why=мотивация). ГИС — геоинформационная система для пространственных данных. TOGAF — The Open Group Architecture Framework для enterprise-архитектуры.

Ход работы:

1. Установить Draw.io (или использовать онлайн).
2. Заполнить ячейки Zachman для ГИС недропользования (What=скважины/сейсма, How=обработка).
3. Для 3 ячеек оценить платформы (on-premise PostgreSQL vs AWS RDS).
4. Экспортировать диаграмму PDF.

Ожидаемый результат: Диаграмма Zachman с оценкой платформ, таблица сравнения (стоимость, масштабируемость).

Контрольные вопросы:

1. Что описывает столбец "What" в Zachman?
2. Разница контекстов Scope и Detailed?
3. Когда применять TOGAF vs Zachman?

Лабораторная работа №2. Моделирование бизнес-процессов IDEF0

Цель работы: Построить функциональную модель геологоразведки и обосновать выбор платформ для процессов.

Теоретический справочник:

IDEF0 — методология функционального моделирования: блоки (A0-A3), стрелки (входы/выходы/управление/механизмы). BPMN — Business Process Model and Notation (диаграммы процессов). SaaS — Software as a Service (облачные сервисы по подписке).

Ход работы:

1. Создать контекст-диаграмму A0 (сейсмообработка).
2. Декомпозировать A0 → A1-A3 (прием данных, обработка, анализ).
3. Для каждого блока выбрать платформу (локальный сервер/облако).
4. Обосновать выбор по критериям (TCO, latency).

Ожидаемый результат: IDEF0-диаграммы, таблица выбора платформ с обоснованием.

Контрольные вопросы:

1. Роль стрелок в IDEF0?
2. Разница IDEF0 и DFD?
3. Когда предпочесть SaaS локальному серверу?

Лабораторная работа №3. Клиент-серверное приложение для геоданных

Цель работы: Развернуть 3-tier клиент-серверную архитектуру и оценить производительность платформ.

Теоретический справочник:

Клиент-сервер — модель: client (браузер), application server (логика), database server. REST

— Representational State Transfer (HTTP API). Latency — задержка ответа.

Ход работы:

1. Установить Flask, создать API /geodata.
2. Frontend HTML+JS (fetch API) для карты.
3. Тестировать на localhost, измерить response time.
4. Сравнить с Node.js версией.

Ожидаемый результат: Рабочий стек, таблица latency (Flask vs Node.js).

Контрольные вопросы:

1. Преимущества 3-tier над 2-tier?
2. Что такое RESTful API?
3. Как измерить latency?

Лабораторная работа №4. Docker-контейнер с микросервисом геообработки

Цель работы: Освоить контейнеризацию SOA-компонентов и оценить масштабируемость платформ для распределенных ИС.

Теоретический справочник:

Docker — платформа контейнеризации, изолирует приложения с зависимостями.

Микросервис — независимый сервис в SOA (Service-Oriented Architecture). Kubernetes — оркестратор контейнеров для масштабирования. Docker Compose — инструмент для multi-container приложений.

Ход работы:

1. Создать Flask API микросервис (/process-seismic).
2. Написать Dockerfile (FROM python:3.9, COPY, pip install).
3. Создать docker-compose.yml (сервис + PostgreSQL).
4. Запустить docker-compose up, протестировать API.
5. Масштабировать: docker-compose scale service=3, измерить throughput.

Ожидаемый результат: Docker-образ, compose-файл, графики throughput при масштабировании (1 → 3 контейнера).

Контрольные вопросы:

1. В чем разница контейнера и виртуальной машины?
2. Зачем нужна оркестрация в Kubernetes?
3. Как Docker обеспечивает portability платформ?

Лабораторная работа №5. MVC web-приложение для скважинных данных

Цель работы: Разработать full-stack MVC-приложение и сравнить производительность веб-платформ для ГИС.

Теоретический справочник:

MVC (Model-View-Controller) — паттерн: Model (данные), View (UI), Controller (логика).

React — JavaScript библиотека для UI-компонентов. Express.js — Node.js фреймворк для backend API. PostGIS — пространственное расширение PostgreSQL.

Ход работы:

1. Backend: Express.js API (/wells, /map-data).
2. Frontend: React app с Leaflet картой скважин.
3. База: PostgreSQL + shapefile импорт.
4. Замерить rendering time (performance.now()).
5. Сравнить с Django+Vue.js аналогом.

Ожидаемый результат: Деплойнуемое MVC-приложение, таблица производительности (React vs Vue).

Контрольные вопросы:

1. Роли компонентов в MVC?
2. Зачем нужен state management в React?
3. Сравнение монолита и микросервисов для ГИС?

Лабораторная работа №6. СУБД для геоданных (PostGIS vs MongoDB)



Цель работы: Сравнить реляционные и NoSQL платформы для хранения пространственных геоданных.

Теоретический справочник:

PostGIS — PostgreSQL extension для GIS (точки, линии, полигоны, ST\_Distance). NoSQL — нереляционные БД (MongoDB document-oriented). Shapefile — формат векторных данных ESRI. Spatial Index — R-tree индекс для пространственных запросов.

Ход работы:

1. Установить PostgreSQL+PostGIS, MongoDB.
2. Импортировать shapefile скважин (ogr2ogr / mongoimport).
3. SQL-запросы: расстояния, bounding box (ST\_DWithin).
4. MongoDB: GeoJSON queries (\$near, \$geoWithin).
5. Замерить query time на 10K+ записей.

Ожидаемый результат: Базы данных, таблица query performance (PostGIS быстрее spatial joins).

Контрольные вопросы:

1. Когда выбрать PostGIS, а когда MongoDB для геоданных?
2. Что такое spatial index?
3. Преимущества ACID в PostgreSQL?

Лабораторная работа №7. Pipe-filter архитектура для потоковых геоданных

Цель работы: Реализовать архитектурный стиль pipe-filter для обработки реального времени сейсмических данных.

Теоретический справочник:

Pipe-filter — архитектурный стиль: фильтры (обработчики) соединены pipes (очередями).

Kafka — распределенная message queue для streaming. Pandas pipeline — chain операций обработки данных. Throughput — пропускная способность (объем/время).

Ход работы:

1. Создать pipeline: raw\_data → filter\_noise → fft → detect\_events.
2. Использовать multiprocessing.Queue как pipes.
3. Генерировать поток сейсмических данных (numpy noise + signal).
4. Замерить end-to-end latency и throughput.
5. Тестировать на разных hardware (CPU cores).

Ожидаемый результат: Рабочий pipeline, графики throughput vs latency, анализ bottlenecks.

Контрольные вопросы:

1. Преимущества pipe-filter перед монолитом?
2. Как Kafka обеспечивает fault tolerance?
3. Что ограничивает throughput в streaming ИС?

### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рекомендации по самостоятельной работе:

1. Рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным работам

- Изучите теоретический материал по теме лабораторной работы.

Ознакомьтесь с учебниками, лекциями и дополнительными источниками, чтобы понимать цели и задачи работы, основные понятия и методы, используемые в лабораторном задании<sup>1</sup>.

- Внимательно ознакомьтесь с методическими указаниями и требованиями к лабораторной работе. Обратите внимание на последовательность выполнения этапов, используемое программное обеспечение, форматы исходных и выходных данных, требования к визуализации и анализу результатов.

- Подготовьте исходные данные. Проверьте наличие всех необходимых файлов, убедитесь в их корректности (форматы, структура, отсутствие ошибок и пропусков

данных).

- Освойте необходимые функции и инструменты программного обеспечения. Повторите работу с теми модулями и инструментами, которые будут использоваться в лабораторной работе.

- Планируйте время. Разделите выполнение работы на этапы: подготовка данных, выполнение анализа, оформление визуализации, написание отчета.

## 2. Рекомендации по оформлению отчетов по лабораторным работам

- Структурируйте отчет по стандартной схеме:
- Титульный лист (название работы, ФИО, группа, дата)
- Цель работы
- Краткое описание исходных данных
- Описание используемых методов и программного обеспечения
- Последовательное изложение этапов работы с иллюстрациями (скриншотами, графиками, картами)
- Анализ полученных результатов (выявленные особенности, сравнение с теорией, интерпретация)
- Выводы и рекомендации
- Список использованных источников
- Используйте качественные иллюстрации. Все графические материалы должны быть четкими, снабжены подписями, масштабами, легендами и пояснениями.
- Формулируйте выводы по существу. Кратко и ясно отражайте основные результаты работы, выявленные закономерности, достоинства и ограничения применяемых методов.
- Оформляйте отчет в соответствии с требованиями ДОТ. Соблюдайте стандарты оформления текста, таблиц, рисунков и ссылок на источники.

## 3. Рекомендации по самостоятельной проработке отдельных разделов тем

- Изучайте рекомендованную литературу и дополнительные источники. Используйте учебники, статьи, электронные ресурсы, профессиональные базы данных и справочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины<sup>1</sup>.
- Выполняйте конспектирование ключевых понятий и алгоритмов. Составляйте краткие записи по основным определениям, алгоритмам, этапам работы с ПО, особенностям визуализации и анализа данных.
- Практикуйтесь в самостоятельном выполнении типовых заданий. Решайте задачи, связанные с обработкой и визуализацией геолого-геофизических данных, используя различные программные средства.
- Формулируйте вопросы и уточнения для обсуждения на занятиях. Записывайте непонятные моменты, чтобы получить разъяснения у преподавателя или в ходе дискуссии.
- Анализируйте примеры из практики. Изучайте реальные кейсы решения задач геофизики, сравнивайте разные подходы и делайте выводы о целесообразности их применения.

## 4. Общие рекомендации

- Развивайте навыки поиска и критического анализа информации. Пользуйтесь современными информационными ресурсами, анализируйте достоверность и актуальность найденных данных.
- Акцентируйте внимание на интеграции знаний и умений. Старайтесь связывать теоретические знания с практическими задачами, анализируйте, как выбранные методы и технологии влияют на качество и достоверность графического представления информации.
- Соблюдайте академическую честность. Все результаты, представленные в отчетах, должны быть получены самостоятельно, с обязательным указанием источников

заимствованных данных и иллюстраций.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Опрос может проводиться:

Фронтально — в форме беседы с группой, когда вопросы задаются всей группе, а ответы даются по очереди или по желанию.

Индивидуально — каждый студент отвечает на один или несколько вопросов, давая развернутый, связный ответ, часто с примерами и пояснениями.

Комбинированно — сочетаются оба подхода, а также используются дополнительные методы (например, письменные карточки, рецензирование ответов товарищей)

##### **Критерии оценивания.**

полнота и правильность ответа;

понимание и осознанность материала;

логичность и последовательность изложения;

корректность терминологии;

способность отвечать на уточняющие вопросы

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                      | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-7.2                              | полнота и правильность ответа;<br>понимание и осознанность материала;<br>логичность и последовательность изложения;<br>корректность терминологии;<br>способность отвечать на уточняющие вопросы | устный опрос                                                 |

#### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

##### **6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

К зачету допускаются студенты сдавшие все отчеты по лабораторным (практическим) работам. Зачёт проводится в форме устного опроса или тестирования, включающего 5 вопросов — по одному из каждой основной темы курса. В некоторых случаях допускается комбинированная форма: тест + устный опрос.

Время на ответ ограничено, ответы должны быть чёткими, логичными и аргументированными.

В случае неудовлетворительного результата студенту предоставляется возможность пересдачи в установленные сроки. При повторном не сдаче возможна дополнительная консультация и индивидуальное собеседование. Оценка выставляется по шкале с учётом полноты и правильности ответов.

Примерные вопросы для подготовки к зачету:

Что такое архитектура ИС? Опишите домены (бизнес, данные, приложения, технологии) с примерами для ГИС недропользования.

В чем разница уровней представления архитектуры ИС: концептуальный, логический, физический?

Опишите рамку Zachman: строки и столбцы, пример заполнения для геологоразведки.

Что моделирует IDEF0? Перечислите типы стрелок (входы, выходы, управление, механизмы).

Разница IDEF0 и DFD в функциональном моделировании бизнес-процессов недропользования?

Опишите двух- и трехуровневые клиент-серверные архитектуры для веб-ГИС.

Что такое RESTful API? Протоколы HTTP, gRPC для обмена геоданными.

Принципы SOA и микросервисов? Преимущества перед монолитами для сейсмообработки.

Что такое Docker? Разница контейнера и виртуальной машины в платформах ИС.

Опишите Kubernetes: поды, сервисы, deployment для масштабирования ГИС.

Паттерны MVC, MVP, MVVM? Роли компонентов в web-приложениях для скважинных данных.

Сравните frontend-фреймворки React и Vue.js по производительности для ГИС.

Что такое PostGIS? Пространственные функции ST\_Distance, ST\_Intersects для геоданных.

Разница реляционных СУБД (PostgreSQL) и NoSQL (MongoDB) для пространственных данных?

Что такое spatial index (R-tree)? Преимущества для запросов по расстоянию в ГИС.

Архитектурные стили: pipe-filter, event-driven, layered. Примеры для потоковых геоданных.

Что такое message queues (Kafka, RabbitMQ)? Применение в реальном времени мониторинга недр.

Опишите фреймворки enterprise-архитектуры: Zachman, TOGAF, FEAF.

Что такое паттерны Repository, Factory, Observer в проектировании ИС?

DevOps-практики CI/CD для ГИС: инструменты Jenkins, GitHub Actions.

Методики выбора платформ: TCO (Total Cost of Ownership), ROI, benchmarking.

Сравните on-premise и облачные платформы (AWS RDS vs локальный PostgreSQL) по стоимости для геоданных.

Как заполнить ячейки Zachman для ГИС в лабораторной №1? Критерии выбора платформ.

Постройте IDEF0-диаграмму A0-A3 для сейсмообработки (лабораторная №2).

Замерьте latency клиент-серверного Flask-приложения для геоданных (лабораторная №3).

Создайте Dockerfile для микросервиса геообработки, протестируйте docker-compose scale (лабораторная №4).

Реализуйте MVC в React+Express для визуализации скважин, сравните производительность (лабораторная №5).

Сравните query time PostGIS vs MongoDB для 10K shapefile скважин (лабораторная №6).  
 Реализуйте pipe-filter pipeline для сейсмических данных, замерьте throughput (лабораторная №7).  
 Обоснуйте выбор платформы (workstation vs cloud кластер) для ИС недропользования по TCO.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                                             | Не зачтено                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач; | выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может ответить на дополнительные вопросы |

### 7 Основная учебная литература

1. Архитектура информационных систем : учебник для вузов по направлению подготовки 230400 "Информационные системы и технологии" / Б. Я. Советов, А. И. Водяхо, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский, 2012. - 283.

2. Демина, Л. С. Архитектура информационных систем : учебное пособие / Л. С. Демина, Д. А. Зубок, А. В. Маятин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2024. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

[Сайт] – URL: [URL: https://e.lanbook.com/book/460244](https://e.lanbook.com/book/460244)

3. Иванова, С. М. Архитектура информационных систем. Способы моделирования : учебное пособие / С. М. Иванова, З. В. Ильиченкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 83 с. — ISBN 978-5-7339-2153-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

[Сайт] – URL: [URL: https://e.lanbook.com/book/420983](https://e.lanbook.com/book/420983)

### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Аникеев, Д. В. Архитектура информационных систем : учебное пособие / Д. В. Аникеев. — Рязань : РГРТУ, 2022. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

[Сайт] – URL: [URL: https://e.lanbook.com/book/380360](https://e.lanbook.com/book/380360)

### 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

### 10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

#### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

#### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.