МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

проф.,д.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«11» июня 2026 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии разработки информационных систем»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.04.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии |
| Наименование направленности/ специализации | Системный анализ в информационных технологиях |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2026 |

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования программы

Программу составил (а)

| | | |
|---|---|---|
| (должность, уч. степень, звание) | 11.06.2026 (подпись, дата) | С.В. Мичурин (инициалы, фамилия) |

Программа одобрена на заседании кафедры № 42
«11» июня 2026 г, протокол № 09/2025-26

Заведующий кафедрой № 42

| | | |
|---|---|---|
| д.т.н.,доц. (уч. степень, звание) | 11.06.2026 (подпись, дата) | С.В. Мичурин (инициалы, фамилия) |

Заместитель директора института №4 по методической работе

| | | |
|---|---|---|
| доц.,к.т.н. (должность, уч. степень, звание) | 11.06.2026 (подпись, дата) | А.А. Фоменкова (инициалы, фамилия) |

Аннотация

Дисциплина «Технологии разработки информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.02 «Информационные системы и технологии» направленности/специализации «Системный анализ в информационных технологиях». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

ОПК-5 «Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с комплексом методов, инструментов и практик, обеспечивающих полный жизненный цикл создания и модернизации информационных систем — от выявления требований и архитектурного проектирования до реализации, тестирования, развёртывания и сопровождения; в рамках курса осваиваются современные подходы к управлению ИТ-проектами (включая планирование, контроль сроков и рисков, координацию команд), а также технологии разработки и адаптации программного обеспечения (в том числе микросервисные и облачные архитектуры, контейнеризация, оркестрация, CI/CD, средства обеспечения качества и наблюдаемости), что напрямую формирует у обучающихся компетенции УК-2 и ОПК-5..

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовой проект/ курсовая работа).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (1 семестр), экзамена (2 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области современных технологий и методологий разработки информационных систем, включая проектирование, реализацию, тестирование и сопровождение сложных распределённых решений. Дисциплина создаёт поддерживающую образовательную среду для освоения индустриальных практик и инструментов (в том числе средств автоматизации разработки, систем контроля версий), а также предоставляет возможность обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области выбора архитектурных подходов, управления качеством и надёжностью ИС, оценки технико-экономических параметров проектных решений — в соответствии с поли-дисциплинарными целями магистерской программы, ориентированной на подготовку специалистов, способных проектировать и внедрять масштабируемые информационные системы в условиях динамично меняющихся требований и технологических трендов.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.З.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами<br>УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта<br>УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.З.1 знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем<br>ОПК-5.У.1 уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач<br>ОПК-5.В.1 иметь навыки разработки программного и аппаратного |

| | | |
|---|---|---|
| | | обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– Базовая дисциплина

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

– «Управление разработкой ИС»
– «Инженерия информационных систем»,

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам | |
|---|---|---|---|
| | | №1 | №2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ***Общая трудоемкость дисциплины***, ЗЕ/ (час) | 10/ 360 | 5/ 180 | 5/ 180 |
| ***Из них часов практической подготовки*** | | | |
| ***Аудиторные занятия***, всего час. | 85 | 51 | 34 |
| в том числе: | | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 | |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 51 | 34 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | 17 | | 17 |
| экзамен, (час) | 54 | | 54 |
| ***Самостоятельная работа***, всего (час) | 221 | 129 | 92 |
| ***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Дифф. зач., Экз., Курс. Раб. | Дифф. зач., | Экз., Курс. Раб. |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП/КР (час) | СР (час) |
|---|---|---|---|---|---|
| Семестр 1 | | | | | |
| Раздел 1. Методологические основы разработки информационных систем<br>Тема 1.1. Жизненный цикл информационных систем<br>Тема 1.2. Модели и методологии процесса | 6 | | 10 | | 40 |
| Тема 1.3. Управление требованиями к информационной системе<br>Тема 1.4. Проектное управление разработкой ИС | | | | | |
| Раздел 2. Системный анализ и проектирование информационных систем<br>Тема 2.1. Архитектурное проектирование ИС<br>Тема 2.2. Моделирование предметной области и данных<br>Тема 2.3. Проектирование интерфейсов и взаимодействия<br>Тема 2.4. Проектирование безопасности информационных систем. | 6 | | 12 | | 44 |
| Раздел 3. Технологии и средства реализации информационных систем<br>Тема 3.1. Языки программирования и фреймворки в разработке ИС<br>Тема 3.2. Системы управления версиями и совместная разработка<br>Тема 3.3. Технологии работы с данными в информационных системах | 5 | | 12 | | 45 |
| Итого в семестре: | 17 | | 34 | | 129 |
| Семестр 2 | | | | | |
| Раздел 4. Обеспечение качества и тестирование информационных систем<br>Тема 4.1. Теоретические основы тестирования ИС<br>Тема 4.2. Автоматизация тестирования<br>Тема 4.3. Качество кода и рефакторинг | 6 | | 6 | | 30 |
| Раздел 5. Развертывание и эксплуатация информационных систем<br>Тема 5.1. Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI/CD)<br>Тема 5.2. Контейнеризация и оркестрация<br>Тема 5.3. Инфраструктура как код и облачные технологии | 6 | | 6 | | 32 |
| Раздел 6. Современные тенденции и управление разработкой информационных систем<br>Тема 6.1. DevOps-практики и культурно-методологический подход.<br>Тема 6.2. Микросервисы и распределённые системы<br>Тема 6.3. Прикладные области и перспективные технологии | 5 | | 5 | | 30 |
| Выполнение курсовой работы | | | | 17 | |
| Итого в семестре: | | | 17 | 17 | 92 |
| Итого | 17 | 0 | 51 | 17 | 221 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---|---|
| | Семестр 1 |
| Раздел 1. Методологические основы разработки информационных систем<br>Тема 1.1. Жизненный цикл информационных систем<br>Тема 1.2. Модели и методологии процесса разработки<br>Тема 1.3. Управление требованиями к информационной системе<br>Тема 1.4. Проектное управление разработкой ИС | Понятие ЖЦ ИС, стандарты (ISO/IEC 12207, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207). Фазы: требования, проектирование, реализация, внедрение, эксплуатация, сопровождение. Связь с артефактами. Роли участников.<br>Каскадная, итеративная, инкрементальная, спиральная модели. Agile (Scrum, Kanban, XP): принципы, роли, артефакты, церемонии. Сравнение традиционных и гибких подходов, критерии выбора. Гибридные подходы.<br>Виды требований: функциональные, нефункциональные, бизнес-, пользовательские истории. Методы сбора: интервью, анкетирование, анализ предметной области, прототипирование. Документирование: SRS, use-case, бэклог. Трассировка и управление изменениями.<br>Планирование: WBS, оценка трудозатрат, диаграмма Ганта, сетевые графики. Управление рисками. Метрики: бюджет, сроки, качество, удовлетворённость. Инструменты (Jira, Trello, YouTrack, OpenProject). |
| Раздел 2. Системный анализ и проектирование информационных систем<br>Тема 2.1. Архитектурное проектирование ИС<br>Тема 2.2. Моделирование предметной области и данных<br>Тема 2.3. Проектирование интерфейсов и взаимодействия<br>Тема 2.4. Проектирование безопасности информационных систем | Понятие архитектуры, представления (структурное, поведенческое, развёртывания). Стили: монолит, клиент-сервер, многоуровневая, микросервисы, событийно-ориентированная. Критерии выбора. Документирование: ADR, C4, UML.<br>ER-модели, диаграммы классов UML, BPMN. Концептуальное, логическое, физическое моделирование. Проектирование реляционных и нереляционных БД. Миграция и эволюция схем.<br>Принципы UI: юзабилити, доступность, эргономика. Паттерны MVP, MVVM, CQRS. API: REST, GraphQL, gRPC — сравнение и выбор. Контрактное проектирование (OpenAPI/Swagger). Версионирование API.<br>Модели угроз STRIDE, DREAD. Аутентификация и авторизация: OAuth 2.0, OIDC, JWT, RBAC, ABAC. Защита данных: шифрование, маскирование, аудит. Безопасность API, OWASP Top 10. |
| Раздел 3. Технологии и средства реализации информационных систем<br>Тема 3.1. Языки программирования и фреймворки в разработке ИС<br>Тема 3.2. Системы управления версиями и совместная разработка<br>Тема 3.3. Технологии работы с данными в информационных системах | Обзор современных языков и платформ для серверной разработки: Java/Spring, C#/.NET, Python/Django/FastAPI, Node.js, Go. Критерии выбора технологического стека: производительность, экосистема, доступность кадров, лицензионная чистота. Компромиссы между производительностью, скоростью разработки и поддерживаемостью. Кроссплатформенная разработка.<br>Распределённые системы контроля версий (Git). Модели ветвления: GitFlow, Trunk-based development, GitHub Flow. Код-ревью: цели, процесс, инструменты, критерии качества. Интеграция с системами CI/CD. Управление репозиториями, артефактами и зависимостями. Open-source сотрудничество и лицензирование.<br>ORM и DAL: Entity Framework, Hibernate, SQLAlchemy — преимущества и проблемы (N+1, ленивая/жадная загрузка). Кэширование: Redis, Memcached, стратегии (cache-aside, read-through, write-through). Очереди сообщений и брокеры: RabbitMQ, Apache Kafka, паттерны обмена сообщениями. Полиглотная персистентность. |
| | Семестр 2 |
| Раздел 4. Обеспечение качества и тестирование информационных систем<br>Тема 4.1. Теоретические основы тестирования ИС<br>Тема 4.2. Автоматизация тестирования<br>Тема 4.3. Качество кода и рефакторинг | Принципы тестирования: исчерпывающее тестирование недостижимо, парадокс пестицида, раннее тестирование. Уровни тестирования: модульное, интеграционное, системное, приёмочное. Виды тестирования: функциональное, нефункциональное (нагрузочное, безопасность, юзабилити), регрессионное, исследовательское. Тест-дизайн: классы эквивалентности, граничные значения, таблицы принятия решений, попарное тестирование.<br>Автоматизация модульного тестирования, фреймворки. Интеграционное и API-тестирование. Сквозное тестирование. Стратегии поддержки тестовых данных и управления тестовым окружением.<br>Метрики: цикломатическая и когнитивная сложность, дублирование, покрытие тестами. Статический анализ. Рефакторинг. |
| Раздел 5. Развертывание и эксплуатация информационных систем<br>Тема 5.1. Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI/CD)<br>Тема 5.2. Контейнеризация и оркестрация<br>Тема 5.3. Инфраструктура как код и облачные технологии | Понятие CI/CD и его место в жизненном цикле. Серверы автоматизации (GitLab CI/CD, Jenkins, GitHub). Конвейер (Pipeline): описание, версионирование, переиспользование. Стадии pipeline: сборка, тестирование, анализ качества, упаковка, развёртывание. Стратегии развёртывания. Управление конфигурациями.<br>Технология контейнеров: Docker, OCI-образы, Dockerfile, многоступенчатая сборка. Управление образами и реестры. Оркестрация контейнеров: архитектура, основные объекты. Конфигурация и секреты. Масштабирование.<br>Принципы IaC: декларативное описание инфраструктуры, идемпотентность. Инструменты: Terraform, Pulumi, CloudFormation. Облачные модели: IaaS, PaaS, SaaS, FaaS. Провайдеры и сервисы: AWS, Azure, Yandex Cloud, Selectel. Архитектурные паттерны облаков: multi-cloud, hybrid cloud, serverless. Оценка стоимости и оптимизация облачной инфраструктуры. |
| Раздел 6. Современные тенденции и управление разработкой информационных систем<br>Тема 6.1. DevOps-практики и культура<br>Тема 6.2. Микросервисы и распределённые системы<br>Тема 6.3. Прикладные области и перспективные технологии | Понятие DevOps как культурно-методологического подхода. Три пути DevOps (по Дж. Киму): поток, обратная связь, непрерывное обучение. Инженерный подход к надёжности (SRE). Практики: Infrastructure as Code, shift-left testing, feature flags, chaos engineering. Инструменты непрерывного мониторинга и автоматизации. Оценка зрелости DevOps-практик в команде.<br>Монолит и микросервисы: достоинства и недостатки, критерии перехода. Паттерны микросервисной архитектуры. Межсервисное взаимодействие: синхронное и асинхронное. Управление данными в микросервисах. Организационные аспекты: закон Конвея, команды по потоку ценности.<br>ИИ-ассистированная разработка — применение, ограничения, этические вопросы. Big Data и аналитические системы. Edge-вычисления и IoT-платформы. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|
| Семестр 1 | | | | |
| 1 | Анализ предметной области и проектирование архитектуры | 8 | | 1,2 |
| 2 | Проектирование API и контрактов взаимодействия | 8 | | 2,3 |
| 3 | Реализация серверной части информационной системы | 8 | | 3 |
| 4 | Интеграция компонентов и организация взаимодействия | 10 | | 3 |
| Семестр 2 | | | | |
| 1 | Автоматизация тестирования информационной системы | 4 | | 4 |
| 2 | Настройка CI/CD-конвейера и контейнеризация | 4 | | 5 |
| 3 | Оркестрация и мониторинг | 5 | | 5,6 |
| 4 | Микросервисная декомпозиция и оценка ТЭП | 4 | | 6 |
| Всего | | 51 | | |

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Цель курсовой работы:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 1, час | Семестр 2, час |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 90 | 60 | 30 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | 17 |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 35 | 20 | 15 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 79 | 49 | 30 |
| Всего: | 221 | 129 | 92 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| https://urait.ru/book/upravlenie-zhiznennym-ciklom-informacionnyh-sistem-582402 | Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21900-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582402 (дата обращения: 30.05.2026). | |
| http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66484 | Карусевич, Т. Е. Управление человеческими ресурсами ИТ-проекта : учебное пособие / Т. Е. Карусевич. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-7339-1755-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368975 (дата обращения: 13.10.2025) - ЭБС Лань | |
| https://znanium.ru/catalog/document?id=415461 | Коваленко В.В. Проектирование информационных систем / Минск: Издательство ФОРУМ, 2023.-357 с. - 978-5-00091-783-1. URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=415461 – ЭБС Znanium | |
| https://e.lanbook.com/book/310997 | Системная и программная инженерия: учебное пособие / А. Н. Миронов, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова, С. М. Трушин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310997 (дата обращения: 01.09.2025) | |

| | | |
|---|---|---|
| https://e.lanbook.com/book/368930 | Основы системной и программной инженерии: учебное пособие / К. В. Гусев, А. Н. Миронов, Е. А. Чернов, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7339-1761-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368930 (дата обращения: 01.02.2026) | |
| https://urait.ru/bcode/564262 | Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебник для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16836-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564262 (дата обращения: 01.02.2026). | |
| Библиотека ГУАП | Наименование учебного издания | |
| 004 Т 23 | Татарникова Т. М. Системы искусственного интеллекта: учебник / Т. М. Татарникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2024. - 301 с. - ISBN 978-5-8088-1895-8. | 5 |
| 004 А 72 | Антохина Ю. А. Генеративный искусственный интеллект. Большие языковые модели : учебное пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, А. А. Оводенко; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 310 с. - ISBN 978-5-8088-2061-6 | 5 |

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|---|
| http://www.intuit.ru/catalog | Каталог образовательных курсов на сайте Интернет-университета информационных технологий |
| https://pro.guap.ru | Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» |

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|---|---|---|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |
| 2 | Компьютерный класс с выходом в интернет | |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|---|---|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену;<br>Экзаменационные билеты*;<br>Задачи;<br>Тесты. |
| Дифференцированный зачёт | Список вопросов;<br>Тесты;<br>Задачи. |
| Выполнение курсовой работы | Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине. |

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| «отлично»<br>«зачтено» | Обучающийся:<br>– глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения; |

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| | – свободно владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**. |
| «хорошо»<br>«зачтено» | Обучающийся:<br>– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**. |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**. |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений.<br>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1. | Опишите этапы жизненного цикла проекта применительно к внедрению системы мониторинга и наблюдаемости (Prometheus, Grafana, OpenTelemetry) в распределённой ИС: какие артефакты формируются на каждом этапе, какие ресурсы (человеческие, инфраструктурные, временные) требуются, какие ограничения (бюджет, SLA, совместимость с легаси) нужно учитывать. | УК-2.З.1 |
| 2. | Перечислите виды ограничений, характерных для проекта по миграции монолита на микросервисы (технологические, организационные, регуляторные), и укажите, какие правовые и отраслевые нормы (например, 152-ФЗ, требования к хранению данных, лицензионная чистота стека) необходимо проверить на этапе планирования и при приёмке результатов. | УК-2.З.1 |
| 3. | Сравните принципы управления проектами по PMBOK и Agile (Scrum) в контексте работ второго семестра — на примере настройки CI/CD и оркестрации в Kubernetes: как в каждой методологии трактуются этапы жизненного цикла, управление рисками и контроль качества. | УК-2.З.1 |
| 4. | Сформулируйте цели, целевые этапы и задачи проекта по автоматизации тестирования и внедрению покрытия кода в существующем репозитории: выделите основные направления работ (настройка инструментов, интеграция в пайплайн, обучение команды), укажите критерии готовности каждого этапа и ожидаемые результаты. | УК-2.У.1 |
| 5. | Определите целевые этапы и направления работ для проекта контейнеризации приложения и развёртывания в Kubernetes (локальный кластер Minikube/kind): сформулируйте задачи для каждого этапа (подготовка Dockerfile, docker-compose, манифесты K8s, мониторинг), укажите зависимости между этапами и контрольные точки приёмки. | УК-2.У.1 |
| 6. | Объясните цель и задачи проекта модернизации архитектуры ИС с переходом на событийно-ориентированный подход (Kafka, Saga, Event Sourcing): выделите этапы подготовки (анализ текущего состояния), реализации (миграция данных, внедрение брокера) и валидации (тесты консистентности, нагрузочные тесты), сформулируйте измеримые критерии успеха. | УК-2.У.1 |
| 7. | Опишите, как управлять проектом по внедрению практик наблюдаемости в микросервисной системе на всех этапах жизненного цикла: планирование (выбор метрик, SLO/SLI), исполнение (развёртывание стека мониторинга, интеграция OpenTelemetry), контроль (алерты, дашборды), завершение (оценка влияния на производительность, документация). | УК-2.В.1 |
| 8. | Разработайте план реагирования на критический инцидент (отказ сервиса, деградация производительности) в Kubernetes с учётом ролей и ответственности участников проекта, процедур эскалации, критериев отката (rollback) и требований к постмортем-анализу; укажите, на каких этапах жизненного цикла закладываются такие процедуры. | УК-2.В.1 |
| 9. | Предложите подход к управлению техническим долгом в проекте модернизации ИС: как выявлять, приоритизировать и планировать погашение долга (рефакторинг, покрытие тестами, устранение уязвимостей) без срыва сроков поставки новых функций; опишите инструменты и метрики, которые помогут контролировать этот процесс на всех этапах проекта. | УК-2.В.1 |
| 10. | Перечислите ключевые компоненты современного стека для развёртывания и эксплуатации ИС (контейнеризация, оркестрация, мониторинг, CI/CD, брокеры сообщений) и сопоставьте их назначение и сценарии применения: например, Docker и Kubernetes, Prometheus и Grafana, GitLab CI и Jenkins, Kafka и RabbitMQ. | ОПК-5.З.1 |
| 11. | Опишите современное аппаратное и инфраструктурное обеспечение для высоконагруженных распределённых систем: типы серверов, сетевые компоненты, хранилища (SAN/NAS/объектные), балансировщики нагрузки; укажите, как выбор оборудования влияет на архитектурные решения (масштабирование, отказоустойчивость, стоимость владения). | ОПК-5.З.1 |
| 12. | Опишите шаги модернизации существующего приложения для работы в контейнеризированной среде: от анализа зависимостей и конфигурации до написания Dockerfile, настройки docker-compose и адаптации приложения к принципам 12-factor app; укажите, какие изменения в коде и инфраструктуре потребуются и как проверить корректность работы после модернизации. | ОПК-5.У.1 |
| 13. | Разработайте план модернизации системы хранения данных в рамках перехода на микросервисную архитектуру: определите, как обеспечить изоляцию данных сервисов, миграцию схем, версионирование и совместимость; предложите инструменты и паттерны (Outbox, Saga), которые помогут минимизировать простои и сохранить консистентность данных. | ОПК-5.У.1 |
| 14. | Представьте фрагмент реализации типовой задачи в микросервисной архитектуре: опишите, как спроектировать и реализовать эндпоинт API, который взаимодействует с очередью сообщений (Kafka/RabbitMQ) и базой данных, обеспечивая транзакционность и обработку ошибок; укажите ключевые фрагменты кода (псевдокод или реальный код на выбранном языке) и конфигурацию, необходимую для запуска сервиса в Docker. | ОПК-5.В.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1. | Опишите этапы жизненного цикла проекта разработки ИС согласно ISO/IEC 12207: какие основные артефакты формируются на этапах формирования требований, проектирования и реализации, какие виды ресурсов (человеческие, технические, временные, финансовые) требуются на каждом этапе и какие ограничения влияют на выбор модели жизненного цикла. | УК-2.З.1 |
| 2. | Перечислите правовые нормы и принципы, которые необходимо учитывать при планировании разработки ИС: лицензионная чистота выбранного стека технологий (open-source лицензии, коммерческие компоненты), требования 152-ФЗ к персональным данным, авторские права на программное обеспечение. Как эти нормы влияют на выбор архитектурных решений и технологического стека? | УК-2.З.1 |
| 3. | Опишите, как управлять проектом разработки ИС на этапах архитектурного проектирования и реализации: как контролировать соответствие архитектурным решениям (ревью ADR), управлять изменениями требований, отслеживать метрики прогресса (velocity, burn-down) и принимать решения о корректировке плана при отклонениях. | УК-2.У.1 |
| 4. | Разработайте подход к управлению рисками проекта на этапах проектирования и реализации ИС: какие риски характерны для этого периода (технологические — выбор неподходящего стека, организационные — уход ключевых разработчиков, проектные — изменение требований), как их идентифицировать, оценить и разработать стратегии минимизации. | УК-2.У.1 |
| 5. | Сравните современные языки программирования и фреймворки для серверной разработки ИС (Java/Spring, C#/.NET, Python/Django/FastAPI, Node.js, Go): их преимущества, ограничения, области применения и критерии выбора для проектов с разными требованиями к производительности, масштабируемости и скорости разработки. | УК-2.В.1 |
| 6. | Опишите современные технологии работы с данными в ИС: ORM (Entity Framework, Hibernate, SQLAlchemy) — их возможности и проблемы (N+1, ленивая загрузка); системы кэширования (Redis, Memcached) и стратегии кэширования; брокеры сообщений (Kafka, RabbitMQ) и паттерны обмена сообщениями. В каких сценариях применяется каждая технология? | УК-2.В.1 |
| 7. | Сравните современные языки программирования и фреймворки для серверной разработки ИС (Java/Spring, C#/.NET, Python/Django/FastAPI, Node.js, Go): их преимущества, ограничения, области применения и критерии выбора для проектов с разными требованиями к производительности, масштабируемости и скорости разработки. | ОПК-5.З.1 |
| 8. | Опишите современные технологии работы с данными в ИС: ORM (Entity Framework, Hibernate, SQLAlchemy) — их возможности и проблемы (N+1, ленивая загрузка); системы кэширования (Redis, Memcached) и стратегии кэширования; брокеры сообщений (Kafka, RabbitMQ) и паттерны обмена сообщениями. В каких сценариях применяется каждая технология? | ОПК-5.З.1 |
| 9. | Опишите шаги модернизации слоя доступа к данным в существующем приложении: переход от прямых SQL-запросов к ORM, устранение проблем N+1, внедрение миграций схем БД, добавление кэширования для ресурсоёмких запросов. Какие изменения в коде и инфраструктуре потребуются и как проверить корректность работы после модернизации? | ОПК-5.У.1 |
| 10. | Разработайте план модернизации API существующей системы: переход от неформализованных эндпоинтов к контракту OpenAPI, внедрение версионирования, добавление аутентификации (JWT/OAuth 2.0) и документирования. Укажите этапы модернизации, инструменты и критерии приёмки результатов. | ОПК-5.У.1 |
| 11. | Опишите реализацию CRUD-модуля для ключевой сущности ИС на выбранном стеке технологий: подключение БД через ORM, валидация входных данных, обработка ошибок, логирование, настройка аутентификации. Приведите ключевые фрагменты кода (псевдокод или реальный код) и конфигурацию для запуска. | ОПК-5.В.1 |
| 12. | Опишите реализацию сценария асинхронного взаимодействия между двумя модулями ИС с использованием брокера сообщений (RabbitMQ или Kafka): настройка producer и consumer, обработка ошибок и retry-стратегия, обеспечение идемпотентности. Приведите ключевые фрагменты кода и диаграмму последовательности. | ОПК-5.В.1 |

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы |
|---|---|
| 1. | Проектирование масштабируемой информационной системы для онлайн-платформы — выбор архитектурного стиля (монолит/микросервисы), обоснование границ сервисов, проектирование API и механизмов синхронизации состояния. |
| 2. | Архитектура высоконагруженной системы обработки событий в реальном времени — потоковая обработка, стратегии консистентности и отказоустойчивости. |
| 3. | Проектирование мультитенантной ИС для SaaS-сервиса — изоляция данных и конфигурации, управление квотами и лимитами, стратегии развертывания и обновления для разных клиентов. |
| 4. | Моделирование и автоматизация бизнес-процессов — BPMN-моделирование потоков пациентов, интеграция с расписанием и ЭМК, проектирование хранилища данных для аналитики. |
| 5. | UML-моделирование информационной системы управления процессом — сущности, связи, роли пользователей, сценарии использования, интеграция с внешними системами (кадры, бухгалтерия). |
| 6. | Формализация требований и онтологическая модель предметной области для цифровой платформы — онтология компетенций и навыков, правила сопоставления, метрики релевантности подбора |
| 7. | Комплексный подход к безопасности API-ориентированной ИС — моделирование угроз, проектирование аутентификации и авторизации, защита, соответствие требованиям (152-ФЗ, GDPR) |
| 8. | Проектирование системы аудита и мониторинга безопасности ИС — логирование действий пользователей, детектирование аномалий, корреляция событий, реагирование на инциденты, post-mortem анализ. |
| 9. | Оценка рисков и технико-экономическое обоснование выбора технологий для ИС — критерии соответствия регуляторным требованиям, лицензирование, импортозамещение, оценка TCO и сроков внедрения. |
| 10. | Стратегия тестирования и метрики качества для распределённой ИС — уровни и виды тестирования, пирамида тестирования, покрытие, приоритеты тестов, автоматизация и интеграция в CI/CD. |
| 11. | Рефакторинг и управление техническим долгом в крупном проекте — диагностика code smells и антипаттернов, приоритизация задач, внедрение правил качества кода, инструменты статического анализа. |
| 12. | Тестирование производительности и нагрузочные испытания ИС — проектирование сценариев нагрузки, выбор инструментов, метрики, анализ узких мест и рекомендации по масштабированию. |
| 13. | Автоматизация развертывания и управления инфраструктурой для мультиоблачной ИС — стратегии IaC, управление секретами, мониторинг затрат и оптимизация ресурсов. |
| 14. | ИИ-ассистированная разработка ИС— моделирование, проектирование, анализ; |

| | |
|---|---|
| | разработка политики применение, ограничения. |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|---|---|---|
| | Дифференциальный зачет | |
| 1. | Укажите стандарт, регламентирующий процессы жизненного цикла программного обеспечения.<br><br>*Выберите один ответ:*<br>1. ISO/IEC 12207<br>2. ISO 9001<br>3. ГОСТ Р 51511<br>4. PMBOK Guide | УК-2.З.1 |
| 2. | Укажите виды ресурсов, необходимых для осуществления проектной деятельности по разработке ИС.<br><br>*Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Человеческие ресурсы (команда разработчиков, аналитиков, тестировщиков)<br>2. Технические ресурсы (серверы, среды разработки, лицензии ПО)<br>3. Финансовые ресурсы (бюджет проекта)<br>4. Природные ресурсы (полезные ископаемые, водные ресурсы) | УК-2.З.1 |
| 3. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (этап жизненного цикла), подберите соответствующую позицию в правом столбце (основной артефакт этапа).*<br><br>Этапы жизненного цикла ИС и их артефакты:<br>1. Формирование требований — A. Спецификация требований (SRS)<br>2. Проектирование — B. Исходный код и модульные тесты<br>3. Реализация — C. Архитектурный документ, диаграммы UML/C4<br>4. Внедрение — D. Документация по развёртыванию, акт приёмки<br><br>1-A; 2-C; 3-B; 4-D | УК-2.З.1 |
| 4. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br><br>Последовательность этапов каскадной модели жизненного цикла ИС:<br>A. Проектирование архитектуры и интерфейсов<br>B. Формирование требований<br>C. Внедрение и приёмка<br>D. Реализация (кодирование)<br>E. Тестирование и интеграция<br><br>B-A-D-E-C | УК-2.З.1 |
| 5. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br><br>Дайте развёрнутое описание правовым нормам, которые необходимо учитывать при планировании разработки информационной системы, обрабатывающей персональные данные пользователей. Приведите примеры конкретных нормативных актов. | УК-2.З.1 |
| 6. | Какой документ является основным результатом этапа формирования требований к ИС?<br><br>*Выберите один ответ:*<br>1. Спецификация требований к программному обеспечению (SRS)<br>2. Архитектурный документ (ADD) | УК-2.У.1 |
| | 3. План управления проектом (PMP)<br>4. Описание релиза (Release Notes) | |
| 7. | Укажите основные направления работ на этапе проектирования ИС.<br><br>*Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Архитектурное проектирование (выбор стиля, C4-модель)<br>2. Моделирование данных (ER-диаграммы, схемы БД)<br>3. Проектирование API и контрактов взаимодействия<br>4. Написание модульных тестов | УК-2.У.1 |
| 8. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (задача проекта), подберите соответствующую позицию в правом столбце (этап жизненного цикла).*<br><br>Задачи проекта и этапы их выполнения:<br>1. Интервью со стейкхолдерами — A. Реализация<br>2. Составление пользовательских историй — B. Проектирование<br>3. Разработка ER-диаграммы и схемы БД — C. Формирование требований<br>4. Реализация CRUD-операций через ORM — D. Тестирование | УК-2.У.1 |
| 9. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br><br>Последовательность работ по проектированию API информационной системы:<br>A. Выбор стиля API (REST, GraphQL, gRPC)<br>B. Описание контракта в формате OpenAPI/Swagger<br>C. Сбор и анализ требований к эндпоинтам<br>D. Проектирование аутентификации и авторизации<br>E. Версионирование API | УК-2.У.1 |
| 10. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br><br>Сформулируйте цель, задачи и критерии приёмки для проекта по проектированию API информационной системы. Определите основные направления работ. | УК-2.У.1 |
| 11. | Какая диаграмма используется для визуализации расписания проекта и контроля сроков выполнения работ?<br><br>*Выберите один ответ:*<br>1. Диаграмма Ганта<br>2. Диаграмма прецедентов (Use Case)<br>3. ER-диаграмма<br>4. Диаграмма классов UML | УК-2.В.1 |
| 12. | Укажите методы управления рисками проекта разработки ИС.<br><br>*Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Идентификация рисков (анализ предметной области, экспертные оценки)<br>2. Оценка вероятности и влияния риска (матрица рисков)<br>3. Разработка стратегий реагирования (устранение, снижение, передача, принятие)<br>4. Игнорирование рисков с низкой вероятностью до их наступления | УК-2.В.1 |
| 13. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (метрика проекта), подберите соответствующую позицию в правом столбце (характеристика).*<br><br>Метрики управления проектом и их характеристики:<br>1. Velocity — A. Отношение выполненных задач к общему числу задач<br>2. Burn-down chart — B. Сумма оценок задач, выполненных командой за спринт<br>3. Coverage — C. График оставшегося объёма работ во времени<br>4. Lead time — D. Время от постановки задачи до её交付 | УК-2.В.1 |
| 14. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.* | УК-2.В.1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Последовательность шагов процесса управления изменениями требований в проекте разработки ИС:<br>A. Оценка влияния изменения на бюджет, сроки и архитектуру<br>B. Регистрация запроса на изменение (change request)<br>C. Внесение изменения в спецификацию требований и бэклог<br>D. Принятие решения об одобрении или отклонении (CCB)<br>E. Трассировка изменения на связанные артефакты (код, тесты) | |
| 15. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br><br>Опишите, как управлять проектом разработки ИС на этапах архитектурного проектирования и реализации. Какие инструменты и метрики используются для контроля прогресса, и как принимать решения о корректировке плана при отклонениях. | УК-2.В.1 |
| 16. | Какой фреймворк используется для разработки серверных приложений на языке Java?<br><br>*Выберите один ответ:*<br>1. Spring Framework<br>2. Django<br>3. ASP.NET Core<br>4. FastAPI | ОПК-5.З.1 |
| 17. | Укажите современные технологии и инструменты работы с данными в ИС.<br><br>*Выберите один или несколько ответов:*<br>1. ORM (Entity Framework, Hibernate, SQLAlchemy) — объектно-реляционное отображение<br>2. Redis — хранилище типа ключ-значение для кэширования<br>3. Apache Kafka — распределённый брокер сообщений<br>4. Microsoft Excel — система управления базами данных | ОПК-5.З.1 |
| 18. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (технология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (назначение).*<br><br>Технологии и их назначение:<br>1. Redis — A. Распределённая обработка потоков событий<br>2. RabbitMQ — B. Кэширование и хранилище ключ-значение<br>3. Apache Kafka — C. Брокер сообщений с маршрутизацией по очередям<br>4. Nginx — D. Обратный прокси-сервер и балансировщик нагрузки | ОПК-5.З.1 |
| 19. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br><br>Последовательность уровней архитектуры многоуровневого (tiered) приложения:<br>A. Слой доступа к данным (Data Access Layer, DAL)<br>B. Слой представления (Presentation Layer)<br>C. Слой бизнес-логики (Business Logic Layer)<br>D. Слой хранения данных (Database) | ОПК-5.З.1 |
| 20. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br><br>Сравните современные языки программирования и фреймворки для серверной разработки ИС (Java/Spring, C#/.NET, Python/FastAPI, Node.js). Укажите критерии выбора технологического стека для проекта. | ОПК-5.З.1 |
| 21. | Какая проблема возникает при неоптимальном использовании ORM, когда выполняется отдельный запрос для каждой связанной сущности вместо одного объединённого запроса?<br><br>*Выберите один ответ:*<br>1. Проблема N+1<br>2. Проблема deadlock<br>3. Проблема race condition<br>4. Проблема cache invalidation | ОПК-5.У.1 |
| 22. | Укажите шаги модернизации слоя доступа к данным в существующем приложении.<br>*Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Переход от прямых SQL-запросов к использованию ORM<br>2. Устранение проблемы N+1 (жадная загрузка, join fetch)<br>3. Внедрение миграций схем БД (Flyway, Liquibase, Alembic)<br>4. Удаление всех индексов из базы данных для упрощения | ОПК-5.У.1 |
| 23. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (шаг модернизации), подберите соответствующую позицию в правом столбце (инструмент/метод).*<br><br>Шаги модернизации и инструменты:<br>1. Версионирование API — A. Flyway, Liquibase<br>2. Миграция схемы БД — B. OpenAPI/Swagger<br>3. Кэширование запросов — C. JWT, OAuth 2.0<br>4. Аутентификация и авторизация — D. Redis, Memcached | ОПК-5.У.1 |
| 24. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br><br>Последовательность шагов модернизации API существующей системы:<br>A. Описание существующих эндпоинтов в формате OpenAPI<br>B. Внедрение версионирования API<br>C. Анализ текущего состояния API (документация, клиенты)<br>D. Добавление аутентификации и авторизации<br>E. Генерация документации и mock-сервера из спецификации | ОПК-5.У.1 |
| 25. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br><br>Опишите план модернизации системы хранения данных в рамках перехода от монолитной архитектуры к многоуровневой. Какие изменения в коде и инфраструктуре потребуются, и как обеспечить корректность работы после модернизации? | ОПК-5.У.1 |
| 26. | Какая модель ветвления в Git предполагает наличие отдельных веток для разработки (develop), релизов (release) и исправлений (hotfix)?<br><br>*Выберите один ответ:*<br>1. GitFlow<br>2. Trunk-based development<br>3. GitHub Flow<br>4. Forking workflow | ОПК-5.В.1 |
| 27. | Укажите обязательные элементы реализации CRUD-модуля с использованием ORM.<br><br>*Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Определение модели сущности (entity) и маппинг на таблицу БД<br>2. Реализация методов Create, Read, Update, Delete через репозиторий<br>3. Валидация входных данных (DTO validation)<br>4. Хранение паролей пользователей в открытом виде в БД | ОПК-5.В.1 |
| 28. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (компонент реализации), подберите соответствующую позицию в правом столбце (ответственность).*<br><br>Компоненты CRUD-модуля и их ответственность:<br>1. Entity (сущность) — A. Объект передачи данных между слоями<br>2. Repository (репозиторий) — B. Маппинг объекта на таблицу БД<br>3. DTO (Data Transfer Object) — C. Преобразование DTO в Entity и обратно | ОПК-5.В.1 |

| | | |
|---|---|---|
| | 4. Service (сервис) — D. Инкапсуляция доступа к данным через ORM | |
| 29. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br><br>Последовательность шагов настройки асинхронного взаимодействия между модулями с использованием брокера сообщений RabbitMQ:<br>A. Реализация producer (отправка сообщений в очередь)<br>B. Определение exchange и queue, настройка binding<br>C. Декларация соединения и канала (connection, channel)<br>D. Реализация consumer (приём и обработка сообщений)<br>E. Настройка обработчика ошибок и retry-стратегии<br><br>C-B-A-D-E | ОПК-5.В.1 |
| 30. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br><br>Опишите реализацию сценария асинхронного взаимодействия между двумя модулями ИС с использованием брокера сообщений (RabbitMQ или Kafka). Включите в описание: настройку producer и consumer, обработку ошибок, обеспечение идемпотентности, а также ключевые фрагменты кода (псевдокод). | ОПК-5.В.1 |
| | Экзамен | |
| 1. | Какой стандарт регламентирует процессы жизненного цикла программного обеспечения? *Выберите один ответ:*<br>1. ISO/IEC 27001<br>2. ISO/IEC 12207<br>3. ISO 9001<br>4. ITIL v4 | УК-2.З.1 |
| 2. | Укажите виды ограничений, учитываемых при планировании проекта внедрения CI/CD. *Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Технологические (совместимость с легаси)<br>2. Организационные (доступность специалистов)<br>3. Регуляторные (требования к хранению логов)<br>4. Климатические | УК-2.З.1 |
| 3. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (этап жизненного цикла), подберите соответствующую позицию в правом столбце (ключевой артефакт).* Этап жизненного цикла — ключевой артефакт:<br>1. Развёртывание; — A. WBS и план проекта;<br>2. Тестирование; — B. манифесты Kubernetes;<br>3. Планирование. — C. план тестирования и отчёт о покрытии. | УК-2.З.1 |
| 4. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br>Этапы управления рисками проекта:<br>A. Идентификация рисков;<br>B. Оценка вероятности и влияния;<br>C. Анализ и приоритизация;<br>D. Разработка стратегий реагирования. | УК-2.З.1 |
| 5. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br>Перечислите правовые нормы, которые необходимо учитывать при внедрении системы мониторинга, собирающей логи с персональными данными. . | УК-2.З.1 |
| 6. | Какой этап проекта автоматизации тестирования является первым? *Выберите один ответ:*<br>1. Разработка стратегии тестирования и определение уровней покрытия<br>2. Написание модульных тестов<br>3. Настройка SonarQube<br>4. Интеграция тестов в CI/CD pipeline | УК-2.У.1 |
| 7. | Укажите основные направления работ проекта контейнеризации приложения. *Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Анализ зависимостей и подготовка Dockerfile<br>2. Настройка docker-compose для инфраструктуры | УК-2.У.1 |

| | | |
|---|---|---|
| | 3. Разработка манифестов Kubernetes<br>4. Оптимизация размера образа (многоступенчатая сборка) | |
| 8. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (целевой этап), подберите соответствующую позицию в правом столбце (измеримый критерий завершения).*<br><br>1. Автоматизация тестирования; — A. приложение запускается в кластере с настроенным HPA;<br>2. Настройка CI/CD; — B. покрытие кода ≥ 60%;<br>3. Оркестрация в K8s. — C. pipeline проходит от коммита до развёртывания без ручных шагов. | УК-2.У.1 |
| 9. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br>Этапы проекта внедрения наблюдаемости:<br>A. Развёртывание стека мониторинга (Prometheus, Grafana);<br>B. Определение SLO/SLI и ключевых метрик;<br>C. Интеграция OpenTelemetry в код сервисов;<br>D. Настройка алертов и постмортем-процессов. | УК-2.У.1 |
| 10. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br>Сформулируйте цель, целевые этапы и задачи проекта перехода от монолита к микросервисам. Укажите критерии успеха каждого этапа. | УК-2.У.1 |
| 11. | Какая метрика показывает время от коммита до развёртывания в продакшен? *Выберите один ответ:*<br>1. Cycle time<br>2. Lead time<br>3. Velocity<br>4. Burn-down | УК-2.В.1 |
| 12. | Укажите метрики, применяемые для контроля качества на этапе тестирования. *Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Покрытие кода тестами<br>2. Количество дефектов по приоритетам<br>3. Доля автоматизированных тестов<br>4. Количество строк кода | УК-2.В.1 |
| 13. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (этап управления проектом), подберите соответствующую позицию в правом столбце (инструмент/практика).*<br>1. Планирование; — A. Pipeline CI/CD, Kanban-доска<br>2. Исполнение ; — B. Дашборды Grafana, метрики SLO<br>3. Контроль. — C. WBS, диаграмма Ганта, реестр рисков | УК-2.В.1 |
| 14. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br>Действия при управлении инцидентом в Kubernetes:<br>A. Обнаружение по алерту или мониторингу;<br>B. Эскалация и распределение ролей (on-call);<br>C. Откат (rollback) или изоляция сбойного сервиса;<br>D. Постмортем-анализ и план предотвращения. | УК-2.В.1 |
| 15. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br>Опишите подход к управлению техническим долгом в проекте: как выявлять, приоритизировать и планировать погашение без срыва сроков.<br>. | УК-2.В.1 |
| 16. | Какой инструмент предназначен для статического анализа качества кода? *Выберите один ответ:*<br>1. Prometheus<br>2. Docker<br>3. SonarQube<br>4. Ansible | ОПК-5.З.1 |
| 17. | Укажите инструменты оркестрации контейнеров и управления инфраструктурой. | ОПК-5.З.1 |

| | | |
|---|---|---|
| | *Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Kubernetes<br>2. Terraform<br>3. Ansible<br>4. Grafana | |
| 18. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (категория инструмента), подберите соответствующую позицию в правом столбце (название).*<br>1. Мониторинг; — A. Kafka;<br>2. CI/CD; — B. Prometheus + Grafana;<br>3. Брокер сообщений. — C. GitLab | ОПК-5.З.1 |
| 19. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br>Слои наблюдаемости по степени детализации (от детального к сквозному):<br>A. Метрики — агрегированные показатели;<br>B. Логирование — отдельные события и ошибки;<br>C. Трейсинг — путь запроса через сервисы. | ОПК-5.З.1 |
| 20. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br>Перечислите ключевые компоненты стека развёртывания и эксплуатации ИС и сопоставьте их назначение. | ОПК-5.З.1 |
| 21. | Какой подход применяется при модернизации приложения для контейнеризации? *Выберите один ответ:*<br>1. Увеличение объёма образов<br>2. Применение принципов 12-factor app (statelessness, конфигурация через env)<br>3. Жёсткая привязка к конкретному хосту<br>4. Хранение состояния в файловой системе контейнера | ОПК-5.У.1 |
| 22. | Укажите шаги модернизации слоя доступа к данным при переходе на микросервисы. *Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Изоляция БД каждого сервиса (database per service)<br>2. Внедрение паттерна Outbox для консистентности<br>3. Замена распределённых транзакций на Saga<br>4. Увеличение размера пула соединений | ОПК-5.У.1 |
| 23. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (задача модернизации), подберите соответствующую позицию в правом столбце (паттерн/инструмент).*<br>1. Снижение связности сервисов; — A Saga;<br>2. Обеспечение отказоустойчивости; — B. API Gateway;<br>3. Согласованность данных. — C. Circuit Breaker.<br>1-B; 2-C; 3-A | ОПК-5.У.1 |
| 24. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br>Шаги модернизации монолита для запуска в Kubernetes:<br>A. Контейнеризация: Dockerfile, многоступенчатая сборка;<br>B. Развёртывание в Minikube/kind, проверка работоспособности;<br>C. Анализ зависимостей и внешних конфигураций;<br>D. Настройка HPA, liveness/readiness probes.<br>C-A-B-D | ОПК-5.У.1 |
| 25. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br>Опишите модернизацию CI/CD-конвейера: от ручного деплоя к полностью автоматическому. | ОПК-5.У.1 |
| 26. | Какой паттерн обеспечивает идемпотентность consumer в асинхронном взаимодействии? *Выберите один ответ:*<br>1. Circuit Breaker<br>2. Проверка в кэше (Redis) перед обработкой<br>3. Retry без ограничения попыток<br>4. Синхронный вызов вместо очереди | ОПК-5.В.1 |
| 27. | Укажите элементы регламента командной разработки микросервисов. *Выберите один или несколько ответов:*<br>1. Модель ветвления (GitFlow или Trunk-based)<br>2. Процесс код-ревью (критерии приёмки PR)<br>3. Стандарты документирования API (OpenAPI)<br>4. Автоматические проверки в CI (линтеры, тесты) | ОПК-5.В.1 |
| 28. | *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (компонент микросервисной архитектуры), подберите соответствующую позицию в правом столбце (его роль).*<br>1. API Gateway; — A. регистрация и обнаружение сервисов;<br>2. Service Discovery; — B. предотвращение каскадных отказов;<br>3. Circuit Breaker; — C. единая точка входа, маршрутизация, аутентификация.<br>1-C; 2-A; 3-B | ОПК-5.В.1 |
| 29. | *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.*<br>Обработка запроса в микросервисной архитектуре с API Gateway и Circuit Breaker:<br>A. Маршрутизация к целевому сервису через Service Discovery;<br>B. Запрос поступает в API Gateway;<br>C. Circuit Breaker проверяет состояние целевого сервиса;<br>D. Вызов сервиса или возврат fallback-ответа. | ОПК-5.В.1 |
| 30. | *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*<br>Опишите реализацию эндпоинта API, который записывает данные в БД и публикует событие в Kafka, обеспечивая транзакционность через Outbox-паттерн. | ОПК-5.В.1 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)*

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
– обобщение изложенного материала;
– рекомендации по самостоятельному изучению;
– ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание на лабораторную работу формируется индивидуально для каждого студента. В основе проведения лабораторных работ положена концепция развития самостоятельности, творчества, креативности, ответственности за полученные результаты и решения. Каждая лабораторная работа представляется к защите как реальная индивидуально выполненная задача(и). Принимается и оценивается преподавателем в первую очередь с позиции прагматики, практики применения и персональной ответственности за проделанную работу и представленные результаты.

Обязательными мероприятиями являются: установка указанного программного обеспечения, знакомство со справочными и методическими материалами. Лабораторная работа выполняется на компьютерах в аудиториях кафедры или на личном оборудовании (ноутбуки, компьютеры, планшеты и т.д.).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать следующие позиции: постановку задачи, описание исследуемой предметной области, пошаговое описание технологии выполнения с необходимыми комментариями к разработанным объектам конфигурации, оценку методов и алгоритмов моделирования, результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Содержание и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТов. Действующая система стандартов ГУАП находятся на https://guap.ru/standart/doc; https://guap.ru/standart/norm_doc

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

В рамках компетенции УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

1. Применять методологии и модели жизненного цикла проекта (каскадные, итеративные, гибкие) для планирования и координации работ по разработке информационной системы на всех этапах — от формирования требований до внедрения и сопровождения.

2. Моделировать предметную область и бизнес-процессы заказчика, формировать и управлять требованиями к системе, декомпозировать проект на задачи и оценивать трудозатраты с учётом ограничений по срокам, бюджету и ресурсам.

3. Обосновывать выбор архитектурных и технологических решений проекта, включая архитектурный стиль, стек технологий, инструменты и средства разработки, исходя из анализа требований, рисков и технико-экономических параметров.

4. Оценивать риски проекта на каждом этапе жизненного цикла, разрабатывать стратегии их минимизации, контролировать ключевые метрики проекта (бюджет, сроки, качество, покрытие требований) и принимать управленческие решения по корректировке плана.

5. Организовывать командную работу и взаимодействие участников проекта, включая распределение ролей и ответственности, проведение код-ревью, настройку процессов непрерывной интеграции и доставки, а также управление конфигурациями и выпусками продукта.

В рамках компетенции ОПК-5 «Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем»

1. Применять современные технологии, языки программирования и фреймворки, а также инструменты автоматизации сборки, тестирования и развёртывания для разработки программного обеспечения информационной системы в соответствии с поставленными требованиями и ограничениями.

2. Реализовывать и интегрировать компоненты программно-аппаратного комплекса (включая API, модули обработки данных, механизмы кэширования и очередей сообщений), обеспечивая совместимость, масштабируемость и отказоустойчивость решения.

3. Модернизировать существующее программное обеспечение (рефакторинг кода, оптимизация алгоритмов, переход на новые версии библиотек и платформ) либо адаптировать архитектуру под изменившиеся требования, документируя вносимые изменения и оценивая их влияние на функциональность и производительность.

4. Настраивать и использовать средства контейнеризации (Docker), оркестрации (Kubernetes) и инфраструктуры как кода (Terraform) для развёртывания и сопровождения программно-аппаратной среды, а также интегрировать систему с внешними сервисами и хранилищами данных.

5. Оценивать качество и надёжность разработанного и модернизированного программно-аппаратного обеспечения посредством тестирования (модульного, интеграционного, нагрузочного), статического анализа кода и мониторинга метрик производительности, формируя рекомендации по дальнейшему совершенствованию решения.

Интегративный результат (обе компетенции совместно)

В результате выполнения курсового проекта обучающийся комплексно осваивает управленческие и инженерно-технические аспекты разработки информационных систем: умеет планировать и контролировать проект на всех этапах жизненного цикла (УК-2), одновременно реализуя, модернизируя и обеспечивая качество программно-аппаратных решений с применением современных технологий и практик (ОПК-5), — что формирует целостную профессиональную готовность к проектированию, внедрению и сопровождению сложных ИТ-систем в реальных условиях.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Титульный лист. Содержит наименование вуза, направление подготовки и профиль, название дисциплины и темы проекта, ФИО студента и научного руководителя, город и год выполнения работы — оформляется по шаблону кафедры.

Задание на курсовой проект. Бланк с утверждённой формулировкой темы, перечнем исходных данных и требований к результатам, сроками выполнения и подписями студента и руководителя.

Содержание (оглавление). Перечень всех разделов, подразделов и приложений с указанием страниц; обеспечивает навигацию по документу и соответствие структуре работы.

Введение. Раскрывает актуальность темы, цель и задачи проекта, объект и предмет исследования, методы решения, практическую значимость и связь с формируемыми компетенциями (УК-2, ОПК-5); здесь же кратко описывают границы проекта и ограничения.

Глава (раздел) 1. Теоретические и методологические основы проекта. Включает анализ предметной области, обзор существующих решений и аналогов, обоснование выбора методологии управления проектом (например, Agile/Scrum или гибридный подход), а также критериев оценки эффективности проектных решений; в этой главе показывают, как выбранная методология поддерживает управление жизненным циклом (УК-2).

Глава (раздел) 2. Архитектурное и функциональное проектирование информационной системы. Содержит описание архитектуры (монолит/микросервисы, слои, компоненты), модели данных (ER-диаграммы, схемы БД), диаграммы бизнес-процессов (BPMN) и требований (user stories, SRS), а также обоснование выбора технологического стека; здесь раскрывают управленческие решения по декомпозиции задач и распределению ресурсов.

Глава (раздел) 3. Реализация и модернизация программно-аппаратного решения. Описывает разработанные модули, реализованные API, механизмы интеграции, настройки контейнеризации и CI/CD, а также выполненные работы по модернизации (рефакторинг, оптимизация, миграция); приводят фрагменты кода, конфигурационные файлы и схемы развёртывания, демонстрируя применение технологий (ОПК-5).

Глава (раздел) 4. Обеспечение качества, тестирование и управление рисками. Включает план тестирования, описание тестовых сценариев и результатов (покрытие, дефекты), данные статического анализа кода, метрики качества, а также реестр рисков проекта, стратегии их минимизации и фактические отклонения от плана; показывают связь инженерных и управленческих практик.

Глава (раздел) 5. Эксплуатация, мониторинг и технико-экономическое обоснование. Содержит описание развёртывания в среде (Kubernetes, облако), настройки мониторинга и наблюдаемости (метрики, логи, трейсинг), а также оценку трудозатрат, сроков, стоимости инфраструктуры и эффективности выбранных решений; здесь обосновывают целесообразность архитектурных и управленческих решений.

Заключение. Кратко формулирует достигнутые результаты по каждой задаче, соответствие цели проекта, вклад в формирование компетенций УК-2 и ОПК-5, а также перспективы развития системы и возможные направления дальнейшей модернизации.

Список использованных источников. Оформляется по ГОСТ (или требованиям вуза) и включает нормативные документы, стандарты, литературу, онлайн-ресурсы и документацию инструментов, на которые есть ссылки в тексте.

Приложения. Содержат дополнительные материалы: полные спецификации (OpenAPI, схемы БД), скрипты развёртывания, отчёты инструментов (SonarQube, покрытие тестами), диаграммы (UML, C4), примеры данных, скриншоты интерфейсов и иные артефакты проекта, подтверждающие выполнение работ.

Предложенная структура является **инвариантной** – она применима к любой из перечисленных тем при условии соответствующей конкретизации разделов под специфику выбранного типа информационной системы. Объём глав и количество подразделов могут варьироваться.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Оформление титульного листа – раздел документации ГАП (https://fs.guap.ru/regdocs/2023/uch/titl/kurs.docx); правила оформления учебных работ (https://guap.ru/c/regdocs/docs/uch)

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Методы ТКУ. Текущий контроль осуществляется в виде проведения защиты лабораторных работ и тематического опроса по представленным материалам. Лабораторная работа оценивается зачёт/незачёт.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |