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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
д.э.н.,проф.
(должность, уч. степень, звание)
А.С. Будагов
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«19» февраля 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методология и технология проектирования информационных систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Корпоративные информационные системы
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург— 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)
доцент, к.т.н. (должность, уч. степень, звание) — (подпись, дата) — Б.К. Акопян (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41
«16» 02 2026 г, протокол № 07-2025/26

Зам Заведующий кафедрой № 41
д.т.н.,проф. (уч. степень, звание) — (подпись, дата) — Г.А. Коржавин (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе
доц.,к.э.н.,доц. (должность, уч. степень, звание) — (подпись, дата) — Л.В. Рудакова (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методология и технология проектирования информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика » направленности/специализации «Корпоративные информационные системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

ОПК-7 «Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами»

ОПК-8 «Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов»

ПК-1 «Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение определения первоначальных требований заказчика к информационной системе и возможности их реализации в информационной системе»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с с методологическими основами и инженерными технологиями создания современных распределенных, корпоративных и аналитических информационных систем:

– анализом предметной области и инженерией требований по международным стандартам;

– функциональным и процессным моделированием;

– архитектурным проектированием современных систем (монолитная, микросервисная, событийно-ориентированная архитектуры, C4 Model, фиксация архитектурных решений в формате ADR);

– проектированием контуров данных, интеграционных контрактов;

– интеграцией компонентов искусственного интеллекта и интеллектуальных агентов в прикладную архитектуру ИС;

– гибким управлением продуктом и проектом в Agile-среде;

– обеспечением и оценкой качества программных продуктов, стратегиями верификации, валидации, обеспечения эксплуатационной готовности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся углубленных теоретических знаний и системного инженерного мышления в области анализа, проектирования, интеграции, обеспечения качества и сопровождения сложных информационных систем (включая кроссплатформенные, корпоративные, аналитические и ИИ-ориентированные решения); приобретение практических навыков применения формальных методов и нотаций моделирования бизнес-процессов и архитектуры (BPMN, UML, C4), спецификации требований и интеграционных контрактов, управления архитектурными рисками; развитие у обучающихся способности организовывать командную проектную работу, вырабатывать стратегии итеративной поставки ценности в условиях цифровизации и технологической неопределенности на основе гибких практик.

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.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.З.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.З.1 знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем ОПК-7.У.1 уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования
Общепрофессиональные	ОПК-8 Способен	ОПК-8.З.2 знать особенности

компетенции	осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	процессного подхода к управлению прикладными информационными системами; современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством ОПК-8.У.1 уметь выбирать методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывать архитектуру информационной системы ОПК-8.В.1 владеть базовыми навыками разработки программных средств и проектов в команде
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение определения первоначальных требований заказчика к информационной системе и возможности их реализации в информационной системе	ПК-1.В.1 владеть навыками организационного и технологического обеспечения реализации требований заказчика к информационной системе и оценкой возможности их реализации в ИС

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении дисциплин образовательной программы бакалавриата.

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

– «И-куб технологии управления рисками»,
– «Общая теория ноономики»,
– «Архитектура предприятий и информационных систем»,

а также при прохождении практики.

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)	9/ 324	6/ 216	3/ 108
Из них часов практической подготовки	3	3	
Аудиторные занятия, всего час.	68	34	34

в том числе:			
лекции (Л), (час)	17	17	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17		17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	54	54	
Самостоятельная работа, всего (час)	202	128	74
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Зачет, Курс. Раб.	Экз.,	Зачет, 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. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ИС) Тема 1.1 Методология и технология проектирования ИС. Инициация проектирования. Тема 1.2 Жизненный цикл ИС. Анализ предметной области и инженерия требований Тема 1.3 Моделирование бизнес-процессов и систем. Правила согласованности моделей.	6		6		68
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Тема 2.1 Проектирование архитектуры современных ИС Тема 2.2 Данные как архитектурный актив. Данные, интеграция и проектирование аналитических контуров Тема 2.3 Интеграция ИИ-компонентов и ИИ-агентов в архитектуру ИС	6		6		30
Раздел 3. ГИБКИЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Тема 3.1 Гибкое управление проектами и продуктами в условиях неопределенности Тема 3.2 Качество, верификация, эксплуатация и защита проектного решения	5		5		30
Итого в семестре:	17		17		128
Семестр 2					

Раздел 4. ПРАКТИКУМ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ-АГЕНТОВ Тема 4.1 Анализ процессов и требований к проектируемой ИС с использованием ИИ-агентов Тема 4.2 Проектирование концепции и системных моделей ИС Тема 4.3 Проектирование архитектуры ИС. Инженерия данных Тема 4.4 Проектирование ИИ-компонента или аналитического контура ИС Тема 4.5 Осуществление тестирования, контроля качества и эксплуатации ИС		17			30
Выполнение курсовой работы				17	44
Итого в семестре:		17		17	74
Итого	17	17	17	17	202

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
1	Раздел 1. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ИС) Тема 1.1 Методология и технология проектирования ИС. Инициация проектирования. ИС как объект проектирования. Ценность, границы, пользователи, владельцы процесса и другие заинтересованные стороны. Соотношение бизнес-системы, программной системы, данных, инфраструктуры и организационных изменений. Жизненный цикл программной системы. Процессы жизненного цикла по ISO/IEC/IEEE 12207. Связь разработки, эксплуатации, сопровождения, управления конфигурацией, качества и измерений. Методологии и модели разработки. Предиктивные, итеративные, инкрементальные и адаптивные подходы. Артефакты проектирования и трассируемость. Связь целей, требований, моделей, архитектурных решений, тестов и результатов приемки. Тема 1.2 Жизненный цикл ИС. Анализ предметной области и инженерия требований Определение проблемы и целей системы. Бизнес-цели, измеримые результаты, ограничения и допущения. Границы ответственности проектируемой системы. Работа со стейкхолдерами. Идентификация ролей, интересов, влияния и конфликтов требований. Интервью, анализ документов,

	наблюдение, совместные сессии и прототипирование как источники требований. Спецификация требований. Функциональные требования, требования к данным, интерфейсам, безопасности и эксплуатации. Нефункциональные требования и качественные атрибуты: производительность, надежность, доступность, масштабируемость, модифицируемость, безопасность и наблюдаемость. Качество требований. Полнота, непротиворечивость, однозначность, проверяемость, реализуемость и трассируемость. Критерии приемки и связь требований с проверкой результата. Управление требованиями. Приоритизация, версии, изменения, зависимости и журнал решений. Тема 1.3 Моделирование бизнес-процессов и систем. Правила согласованности моделей. Цели и уровни моделирования. Модель текущего состояния и целевого состояния процесса. Связь моделей процессов с требованиями и архитектурой ИС. BPMN и BPMN 2.0. События, действия, шлюзы, потоки последовательности, пулы и дорожки. Сообщения, подпроцессы, исключения и границы ответственности участников. Анализ и улучшение процессов. Выявление ручных операций, задержек, дублирования, узких мест, точек контроля и рисков. Формирование целевой модели процесса с учетом автоматизации. Моделирование системы. Диаграмма вариантов использования для представления внешних акторов и целей взаимодействия. Диаграммы последовательности для сценариев обмена сообщениями. Диаграммы классов или доменной модели для ключевых сущностей и связей. Правила согласованности моделей.
2	ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Тема 2.1 Проектирование архитектуры современных ИС Архитектура как совокупность значимых решений. Архитектурные драйверы: бизнес-цели, функциональные требования, качественные атрибуты, ограничения и риски. Архитектурные представления и заинтересованные стороны. Моделирование архитектуры. C4 Model: системный контекст, контейнеры, компоненты и код. Документирование ключевых решений в ADR. Архитектурные стили. Модульный монолит и слоистая архитектура. Микросервисная архитектура: автономность сервисов, границы ответственности, независимое развертывание и данные сервиса. Event-Driven Architecture: события, производители и потребители, брокеры сообщений, асинхронное взаимодействие. Интеграционные паттерны. Синхронные API и асинхронный обмен сообщениями. Идемпотентность, обработка повторов, согласованность и наблюдаемость интеграций. Выбор архитектурного стиля. Анализ компромиссов, а не выбор технологии по

	популярности. Связь архитектуры с организационной структурой, компетенциями и эксплуатационными возможностями команды. Тема 2.2 Данные как архитектурный актив. Данные, интеграция и проектирование аналитических контуров Владение данными, качество, происхождение, жизненный цикл и доступ. Операционные, справочные, аналитические и событийные данные. Проектирование хранилищ и потоков данных. Операционная обработка и аналитическая обработка как разные нагрузки. Пакетная и потоковая обработка данных. Контракты интеграции. Схемы сообщений и API, версионирование, совместимость и ответственность за изменение контракта. Управление ошибками и требования к аудиту. Качество и защита данных. Измеримые характеристики качества данных. Тема 2.3 Интеграция ИИ-компонентов и ИИ-агентов в архитектуру ИС Роль ИИ-компонента в ИС. ИИ-агент как архитектурный компонент. Схема работы агента. Отличие обычного ИИ-компонента от агента. Как интегрировать агента в архитектуру ИС. Инструменты агента. Риски ИИ-агентов
3	Раздел 3. ГИБКИЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Тема 3.1 Гибкое управление проектами и продуктами в условиях неопределенности Гибкое управление как система принятия решений в условиях неопределенности. Отличие управления потоком создания ценности от формального следования церемониям. Эмпирический подход, короткие циклы обратной связи и инкрементальная поставка. Продуктовое целеполагание и декомпозиция. Product Goal, дорожная карта, бэклог продукта и связь элементов бэклога с ценностью. User story, job story, критерии приемки, story mapping и выделение минимально жизнеспособного инкремента. Технические работы, снижение рисков и архитектурные исследования в бэклоге. Управление потоком. Визуализация работ, WIP-лимиты, политика входа и выхода, классы обслуживания. Lead time, cycle time, throughput, возраст элемента работы и накопительная диаграмма потока. Масштабирование и координация. Зависимости команд, интеграция, общие архитектурные решения и синхронизация поставки. Управление рисками и прогнозирование. Тема 3.2 Качество, верификация, эксплуатация и защита проектного решения Качество продукта и качество процесса. Модель качества программного продукта ISO/IEC 25010. Связь качественных атрибутов с требованиями, архитектурой и тестированием. Стратегия верификации и валидации. Проверка соответствия спецификации и проверка пригодности для целевого использования. Уровни тестирования, критерии готовности и приемки. DevOps и эксплуатационная готовность.

	Непрерывная интеграция, поставка, инфраструктура как код, мониторинг и журналирование. Наблюдаемость: логи, метрики и трассировки как основа диагностики распределенной системы. Управление изменениями. Конфигурации, версии, технический долг, инциденты и обратная связь из эксплуатации. Комплект проектной документации.

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
Семестр 2					
1.	Выбор и обоснование темы проектирования	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
2.	Анализ процессов и требований	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
3.	Проектирование концепции и системных моделей	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
4.	Выбор и обоснование архитектуры	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
5.	Проектирование данных, интерфейсов и интеграций	решение ситуационных задач, игровое проектирование	3		
6.	Проектирование ИИ-компонента или аналитического контура	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
7.	План реализации, качество и эксплуатация	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
8.	Сборка и рецензирование ИС	решение ситуационных задач, игровое проектирование	2		
Всего			17		

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.	Инициация проектирования. Исследование границ информационной системы	2		1
2.	Спецификация и приоритизация требований к разрабатываемой системе	2		1
3.	Моделирование бизнес-процессов информационной системы	2		1
4.	Проектирование архитектуры информационной системы	2		2
5.	Проектирование данных и интеграционных контрактов	2		2
6.	Интеграция ИИ-компонента в архитектуру ИС	2		2
7.	Планирование гибкой реализации и управление потоком	2		3
8.	Оценка качества, эксплуатационной готовности и защита решения	3		3
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Цель курсовой работы: систематизация, углубление и комплексное практическое применение теоретических знаний и инженерных методов в области системного анализа, процессного моделирования, архитектурного проектирования и обеспечения качества при создании полнофункционального проектного решения современной распределенной, корпоративной или интеллектуальной информационной системы, отвечающей заданным функциональным и нефункциональным требованиям заказчика в условиях реальных технологических и организационных ограничений.

Часов практической подготовки: 3

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)		68	
Курсовое проектирование (КП, КР)			44

Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		30	15
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		30	15
Всего:	202	128	74

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://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?557221 (дата обращения 10.03.2026) Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Основы проектной деятельности: учебное пособие / Б. К. Акопян, Н. Н. Григорьева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. - 68 с.	
https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?24903 (дата обращения 10.03.2026) Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Основы проектной деятельности : учебно-методическое пособие / Б. К. Акопян ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 60 с.	
ЭБ ЮРАЙТ https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-468486 (дата обращения 10.03.2026) Режим доступа:	Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 383 с.	

для авторизованных пользователей.		
ЭБ ЮРАЙТ https://urait.ru/bcode/489197 (дата обращения 10.03.2026) Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00725-1.	
ЭБ ЮРАЙТ https://urait.ru/bcode/493673 (дата обращения 10.03.2026) Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 182 с.	
ЭБ ЛАНЬ https://e.lanbook.com/book/142583 (дата обращения 10.03.2026) Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Карасева, О. А. Управление проектами : учебное пособие / О. А. Карасева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 99 с.	

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://lms.guap.ru/	Элементы курса по дисциплине размещены в системе дистанционного обучения ГУАП
http://pro.guap.ru/inside#materials	Элементы курса по дисциплине размещены в 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
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3) 4
4	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

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
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
5	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

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	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная специализированной (учебной) мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (в том числе, с возможностью доступа в ЭИОС ГУАП); набором демонстрационного оборудования	

2	Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий и практических работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (в том числе, с возможностью доступа в ЭИОС ГУАП).	Аудитории кафедры 41

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; Экзаменационные билеты*; Тесты.
Зачет	Список вопросов; Тесты.
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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – 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 алгоритм выбора между предиктивной (Waterfall), итеративной и адаптивной (Agile) моделями жизненного цикла в условиях высокой неопределенности требований.	УК-2.У.2
2.	Команда столкнулась с рисками интеграции со сторонним нестабильным API. Предложите не менее двух альтернативных вариантов действий по проекту и обоснуйте оптимальный.	УК-2.У.2
3.	Проанализируйте компромиссы при выборе между созданием MVP в виде модульного монолита и сразу микросервисной архитектуры для корпоративного стартапа.	УК-2.У.2
4.	Опишите структуру и принципы ведения Architecture Decision Record (ADR) как инструмента фиксации решений в распределенной цифровой среде.	УК-2.В.2
5.	Составьте матрицу трассируемости «Бизнес-цель — Требование — Архитектурный механизм — Способ верификации» для функционала распределенной обработки заказов.	УК-2.В.2
6.	Обоснуйте использование метрик потока (Lead Time, Cycle Time, Throughput, Work in Progress) для прогнозирования сроков релиза проекта на основе исторических данных.	УК-2.В.2
7.	Назовите и охарактеризуйте специализированные цифровые платформы и инструменты для версионирования архитектурных артефактов и совместного ведения бэклога	УК-3.З.2
8.	Опишите принципы организации информационного пространства распределенной команды при параллельной разработке микросервисов и API-контрактов	УК-3.З.2
9.	Раскройте назначение и состав процессов жизненного цикла программных систем согласно международному стандарту ISO/IEC/IEEE 12207.	ОПК-7.З.1

10.	Охарактеризуйте системную иерархию описания архитектуры в соответствии с моделью C4 (Context, Container, Component, Code).	ОПК-7.З.1
11.	Опишите методы моделирования очередей при проектировании событийно-ориентированных архитектур	ОПК-7.З.1
12.	Разработайте диаграмму системного контекста (C4 System Context) для проектируемой информационной системы производственной аналитики	ОПК-7.У.1
13.	Постройте модель процесса TO-BE в нотации BPMN 2.0 с выделением пулов, дорожек, событийных шлюзов и граничных событий обработки ошибок.	ОПК-7.У.1
14.	Раскройте принципы обеспечения наблюдаемости распределенных ИС: структурированное логирование, метрики и сквозная трассировка	ОПК-8.З.2
15.	Разработайте спецификацию межсервисного интеграционного контракта для заданной бизнес-операции.	ОПК-8.З.2
16.	Охарактеризуйте модель качества программного обеспечения по стандарту ISO/IEC 25010: состав качественных атрибутов и метрики их оценки	ОПК-8.З.2
17.	Сформулируйте проверяемые нефункциональные требования и сценарии качества для атрибутов «Производительность» и «Отказоустойчивость».	ОПК-8.У.1
18.	Опишите порядок декомпозиции требований методом User Story Mapping и правила выделения минимально жизнеспособного продукта	ОПК-8.У.1
19.	Разработайте приемочные критерии в формате Given-When-Then для критического пользовательского сценария	ОПК-8.В.1
20.	Обоснуйте состав Definition of Ready (DoR) для команды, разрабатывающей ИИ-компонент в составе корпоративной ИС	ОПК-8.В.1
21.	Обоснуйте состав Definition of Done (DoD) для команды, разрабатывающей ИИ-компонент в составе корпоративной ИС	ОПК-8.В.1
22.	Опишите методику проведения технико-экономической оценки реализуемости требований заказчика с учетом технологических рисков, ограничений инфраструктуры, квалификации команды и доступности данных.	ПК-1.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.	Обоснуйте выбор архитектурного стиля вашей системы, сопоставив его с отвергнутыми альтернативными вариантами	УК-2.У.2
2.	Продемонстрируйте, как изменился план реализации вашего проекта при выявлении технических и интеграционных рисков на этапе проектирования	УК-2.У.2
3.	Продемонстрируйте в репозитории проекта оформленные записи архитектурных решений (ADR) по ключевым модулям системы	УК-2.В.2
4.	Обоснуйте выбор инструментов автоматизации поставки и контроля конфигураций (CI/CD, контейнеризация) для спроектированной системы	УК-2.В.2
5.	Опишите, как в проекте организован процесс управления версиями документации, моделей данных и API-контрактов	УК-3.З.2

6.	Объясните регламент разрешения конфликтов требований между стейкхолдерами	УК-3.З.2
7.	Обоснуйте выбор методологической базы инженерии требований (ISO/IEC/IEEE 29148) применительно к предметной области вашей системы	ОПК-7.З.1
8.	Опишите научные и инженерные методы, использованные для оценки вычислительной сложности и объемов хранения данных в проекте	ОПК-7.З.1
9.	Обоснуйте согласованность моделей проекта: продемонстрируйте соответствие между BPMN-диаграммой TO-BE, диаграммами Use Case и Sequence	ОПК-7.У.1
10.	Продемонстрируйте диаграмму контейнеров (C4 Container) спроектированной системы и обоснуйте выбранное разделение ответственности между ними	ОПК-7.У.1
11.	Обоснуйте проект аналитического контура / витрины данных: источники, периодичность загрузки, механизмы ETL/ELT и агрегации	ОПК-7.У.1
12.	Обоснуйте архитектурные решения по интеграции ИИ-агента	ОПК-8.З.2
13.	Охарактеризуйте стратегию обеспечения качества спроектированной системы: уровни тестирования, пирамида тестов, метрики покрытия	ОПК-8.З.2
14.	Продемонстрируйте спецификацию API вашей системы: схемы запросов/ответов, обработка ошибок, механизмы идемпотентности и авторизации	ОПК-8.У.1
15.	Представьте декомпозицию первого инкремента системы (MVP): состав User Stories, критерии приемки, связи с архитектурными компонентами	ОПК-8.В.1
16.	Продемонстрируйте результаты трассировки изменений и опишите, как модификация одного бизнес-требования отразилась на моделях данных и API	ОПК-8.В.1
17.	Выполите оценку реализуемости функционала интеграции ИИ-агента / ML-модели: наличие разметки данных, требуемая вычислительная мощность (CPU/GPU), допустимый уровень ошибок (False Positive / False Negative) и план безопасного отката (fallback)	ПК-1.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 корпоративной информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования (ТОиР) с модулем предиктивной аналитики
2	Проектирование кроссплатформенной информационной системы телемедицинских консультаций и мониторинга состояния пациентов с интеллектуальным ассистентом первичной сортировки
3	Проектирование информационной системы мониторинга и цифровой аналитики производственной линии дискретного машиностроения на базе событийно-ориентированной архитектуры
4	Проектирование корпоративной системы управления закупками и

	взаимоотношениями с поставщиками (SRM) с интеграционным шлюзом к внешним электронным торговым площадкам
5	Проектирование кроссплатформенной системы управления логистикой «последней мили» и маршрутизацией курьерской доставки с подсистемой динамической оптимизации маршрутов
6	Проектирование распределенной информационной системы управления студенческими проектами и практиками с ИИ-агентом подбора проектных команд и анализа компетенций
7	Проектирование аналитической платформы мониторинга и прогнозирования энергопотребления распределенных объектов предприятия
8	Проектирование информационной системы управления инцидентами и обращениями службы технической поддержки (Service Desk) с интеллектуальной классификацией заявок
9	Проектирование кроссплатформенной системы бронирования и управления ресурсами коворкинг-пространств с интеграцией СКУД и биллинговым модулем
10	Проектирование корпоративной системы управления качеством продукции и рекламациями на производственном предприятии с модулем компьютерного зрения для дефектоскопии
11	Проектирование информационной системы управления распределенным складским комплексом (WMS) на базе микросервисной архитектуры
12	Проектирование кроссплатформенной образовательной платформы адаптивного обучения с подсистемой интеллектуального формирования персональных образовательных траекторий

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
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какая модель жизненного цикла является оптимальной в условиях, когда требования к конечному продукту нестабильны, а технологический риск высок А) Каскадная (Waterfall) Б) V-образная В) Итеративно-инкрементальная (Agile) Г) Однопроходная предиктивная	УК-2.У.2
2	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какой метод приоритизации работ основан на сопоставлении стоимости задержки реализации (Cost of Delay) и размера/длительности задачи А) MoSCoW Б) Матрица Эйзенхауэра В) WSJF (Weighted Shortest Job First) Г) Метод Кано	УК-2.У.2

3	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа При проектировании интеграции выяснилось, что внешний сервис часто недоступен. Выберите, какое проектное действие является наименее оптимальным А) Реализовать асинхронную очередь с повторными попытками (Retry) Б) Применить паттерн Circuit Breaker В) Блокировать выполнение основного бизнес-процесса до ответа внешнего сервиса Г) Настроить локальный кэш данных	УК-2.У.2
4	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Сформулируйте не менее двух альтернативных вариантов действий команды при обнаружении критического несоответствия форматов данных во внешнем справочнике и выберите критерий выбора лучшего.	УК-2.У.2
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Проанализируйте ситуацию: команда настаивает на микросервисной архитектуре для системы с 3 CRUD-формами и 1 разработчиком. Объясните, в чем ошибка такого выбора. Выберите оптимальную альтернативу	УК-2.У.2
6	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите, какой артефакт в цифровом репозитории проекта предназначен для явной фиксации контекста, аргументов, альтернатив и последствий принятого технического решения А) User Story Map Б) Architecture Decision Record (ADR) В) Диаграмма Ганта Г) Burn-down chart	УК-2.В.2
7	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите, какая метрика потока в Kanban-системах измеряет полное время с момента регистрации пользовательского запроса до момента его доставки в эксплуатацию А) Cycle Time Б) Lead Time В) Throughput Г) WIP (Work in Progress)	УК-2.В.2
8	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, что отображает накопительная диаграмма потока (Cumulative Flow Diagram, CFD) А) Распределение задач по статусам процесса во времени и выявление узких мест Б) Расход бюджета проекта В) Количество строк написанного кода Г) Иерархию классов системы	УК-2.В.2
9	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Назовите три ключевых поля, которые обязательно должен содержать структурированный документ Architecture Decision Record (ADR).	УК-2.В.2
10	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Составьте цепочку прямой трассируемости для требования: «Система должна блокировать учетную запись после 3 неудачных попыток ввода	УК-2.В.2

	пароля».	
11	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какой инструмент ориентирован на версионирование архитектурных диаграмм как кода (Diagrams-as-Code) в Git-репозиториях А) MS Visio Б) PlantUML В) Miro Г) Adobe Photoshop	УК-3.З.2
12	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какую функцию в командной среде разработки выполняет инструмент GitLab Boards А) Визуализация потока задач, ограничение незавершенной работы (WIP) и ведение бэклога Б) Нагрузочное тестирование базы данных В) Профилирование памяти на сервере Г) Генерация OpenAPI документации	УК-3.З.2
13	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите, какое открытое решение позволяет проектировать интерактивные интерфейсы и сценарии взаимодействия в веб-среде с поддержкой совместной работы. А) LibreOffice Calc Б) pgAdmin В) Penpot Г) Docker Desktop	УК-3.З.2
14	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Перечислите минимальный набор открытых цифровых инструментов, необходимых команде из аналитика, архитектора и разработчика для проектирования ИС.	УК-3.З.2
15	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему хранение архитектурных моделей в бинарных форматах (например, .vsdx) уступает текстовым декларативным форматам (.puml, .mermaid) при командной работе.	УК-3.З.2
16	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите, какой международный стандарт регламентирует процессы жизненного цикла программных систем А) ISO/IEC/IEEE 12207 Б) ISO/IEC 27001 В) ISO 9001 Г) IEEE 802.11	ОПК-7.З.1
17	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, что представляет собой первый (верхний) уровень абстракции в модели архитектурных описаний C4 А) Диаграмма компонентов (Component) Б) Диаграмма контейнеров (Container) В) Диаграмма контекста системы (System Context) Г) Схема классов (Code)	ОПК-7.З.1
18	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы,	ОПК-7.З.1

	обосновывающие выбор ответа. Выберите, в чем заключается отличие метода анализа первопричин «5 Почему» от построения диаграммы Исикавы А) «5 Почему» анализирует только технические ошибки, а Исикава — финансовые Б) «5 Почему» исследует линейную цепочку причинно-следственных связей, а Исикава группирует многофакторные причины по категориям В) Диаграмма Исикавы применяется исключительно на этапе написания кода Г) Между ними нет содержательных отличий	
19	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Перечислите 4 базовых уровня декомпозиции системы в модели архитектурного описания C4 Саймона Брауна.	ОПК-7.З.1
20	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните различие понятий «Контейнер» в модели C4 и «Docker-контейнер» в системном администрировании.	ОПК-7.З.1
21	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какой элемент нотации BPMN 2.0 используется для синхронизации нескольких параллельно выполняющихся ветвей процесса А) Исключающий шлюз (XOR) Б) Параллельный шлюз (AND) В) Промежуточное событие-таймер Г) Дорожка (Lane)	ОПК-7.У.1
22	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какая нотация UML наилучшим образом подходит для детального моделирования временной последовательности сообщений между микросервисами при обработке распределенной транзакции А) Диаграмма классов (Class Diagram) Б) Диаграмма вариантов использования (Use Case) В) Диаграмма последовательности (Sequence Diagram) Г) Диаграмма развертывания (Deployment Diagram)	ОПК-7.У.1
23	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа На BPMN-диаграмме поток управления пересекает границу между двумя независимыми пулами (Pools). Выберите ответ на вопрос, является ли это синтаксической ошибкой А) Да, между пулами допускаются только потоки сообщений (Message Flow) Б) Нет, потоки управления могут свободно связывать любые элементы В) Да, между пулами запрещены любые связи Г) Нет, если на стрелке указан тип данных	ОПК-7.У.1
24	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Разработайте фрагмент сценария на языке UML (в виде шагов Sequence Diagram) для процесса аутентификации пользователя через сторонний OAuth2-провайдер.	ОПК-7.У.1
25	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Проанализируйте предложенную модель данных: сущности «Студент» и «Учебная группа» связаны отношением «многие-ко-многим» без атрибутов времени. Объясните, к каким проблемам при анализе	ОПК-7.У.1

	истории обучения это приведет	
26	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какой качественный атрибут согласно стандарту ISO/IEC 25010 определяет способность системы восстанавливать работоспособность и сохранять данные после сбоя А) Модифицируемость (Modifiability) Б) Надежность / Отказоустойчивость (Reliability / Fault Tolerance) В) Функциональная полнота (Functional Completeness) Г) Переносимость (Portability)	ОПК-8.З.2
27	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какое явление в эксплуатации ИИ-компонентов называется «Дрейфом данных» (Data Drift) А) Появление ошибок сегментации памяти в коде инференса Б) Изменение статистического распределения входных признаков по сравнению с обучающей выборкой В) Случайное удаление записей в реляционной базе данных Г) Задержка передачи пакетов по протоколу HTTP	ОПК-8.З.2
28	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, что из перечисленного является ключевым элементом концепции Observability (наблюдаемости) распределенной системы А) Метрики, структурированные логи и распределенные трассировки Б) Исходный код на языке Python и документация В) Диаграмма Ганта и план-график проекта Г) Спецификация оборудования в ЦОД	ОПК-8.З.2
29	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Сформулируйте измеримый сценарий качества (Quality Attribute Scenario) для атрибута «Производительность» применительно к API генерации отчетов.	ОПК-8.З.2
30	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему метрики качества модели машинного обучения (например, F1-score) не равны метрикам бизнес-эффективности ИИ-системы.	ОПК-8.З.2
31	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите, какой архитектурный паттерн позволяет гарантировать надежную публикацию событий в брокер сообщений одновременно с сохранением данных в локальной транзакции БД сервиса А) Circuit Breaker Б) Transactional Outbox В) CQRS Г) API Gateway	ОПК-8.У.1
32	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите, какое ключевое свойство должно быть обеспечено на стороне потребителя сообщений (Consumer) при реализации асинхронного взаимодействия с гарантией доставки «At-least-once» А) Асинхронность вызова Б) Идемпотентность обработки сообщений В) Монолитная структура базы данных	ОПК-8.У.1

	Г) Отсутствие валидации схемы	
33	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Проект требует независимого масштабирования модуля обработки видеопотоков и модуля текстовой аналитики. Выберите, какое архитектурное решение является наиболее обоснованным А) Монолитное приложение на одном сервере Б) Выделение функционала в независимые контейнеризированные сервисы с асинхронным брокером задач В) Объединение всей бизнес-логики в хранимых процедурах СУБД Г) Отказ от серверной части в пользу On-device вычислений	ОПК-8.У.1
34	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Спроектируйте структуру JSON-ответа REST API для ситуации, когда запрос отклонен из-за нарушения бизнес-правила (ошибка валидации поля).	ОПК-8.У.1
35	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Обоснуйте выбор между синхронным REST API и асинхронной публикацией событий (Event-Driven) для операции отправки email-уведомлений при регистрации заявки.	ОПК-8.У.1
36	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, что определяет формулировка критериев приемки в формате Given-When-Then А) Схему таблиц в реляционной базе данных Б) Исходный контекст, действие/событие и ожидаемый проверяемый результат сценария В) Расписание релизов проекта Г) Распределение ролей по Белбину	ОПК-8.В.1
37	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какая практика в Scrum обеспечивает демонстрацию работающего инкремента продукта заинтересованным сторонам для получения обратной связи А) Daily Scrum Б) Sprint Planning В) Sprint Review Г) Sprint Retrospective	ОПК-8.В.1
38	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Команда включила в бэклог элемент «Рефакторинг модуля авторизации для устранения уязвимости». Выберите, к какому типу элементов относится данная работа А) Пользовательская история (User Story) Б) Технический долг / Архитектурная задача (Technical Spike / Enabler) В) Бизнес-цель Г) Регламент проекта	ОПК-8.В.1
39	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Сформулируйте пользовательскую историю (User Story) и не менее двух критериев приемки (Acceptance Criteria) для функции фильтрации заявок по приоритету.	ОПК-8.В.1
40	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Сформулируйте не менее трех обязательных пунктов соглашения	ОПК-8.В.1

	команды о готовности к поставке (Definition of Done, DoD) для сервиса обработки платежей.	
41	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, что представляет собой оценка технологической реализуемости (Technical Feasibility) требований заказчика на этапе инициации проекта? А) Подсчет общего количества экранных форм интерфейса Б) Анализ возможности выполнения требований с учетом доступного стека технологий, инфраструктуры, ограничений производительности и интеграций В) Проверка соответствия шрифтов в ТЗ требованиям ГОСТ Г) Определение размера заработной платы разработчиков	ПК-1.В.1
42	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Заказчик требует обеспечить доступность системы на уровне 99.99% («четыре девятки»). Выберите, какое технологическое обеспечение является обязательным для выполнения этого требования А) Использование только реляционной СУБД на одном физическом сервере Б) Резервирование узлов (кластеризация), автоматический failover, балансировка нагрузки и репликация данных В) Отказ от автоматизированного тестирования в пользу ручного Г) Увеличение длительности спринта в 2 раза	ПК-1.В.1
43	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Выберите, какое организационно-технологическое действие должна предпринять команда, если требование заказчика об автоматическом распознавании документов невозможно выполнить с требуемой точностью (99%) существующими ML-моделями А) Молча исключить требование из финального релиза Б) Отложить релиз всей системы на неопределенный срок до появления новых моделей В) Зафиксировать компромиссное решение (ADR): автоматическая обработка типовых документов + передача сложных случаев на ручную верификацию оператору (Human-in-the-loop) Г) Реализовать распознавание на жестких регулярных выражениях	ПК-1.В.1
44	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Разработайте структуру матрицы оценки реализуемости требований (Requirements Feasibility Matrix) для оценки рискованных запросов заказчика. Перечислите не менее 4 ключевых критериев оценки.	ПК-1.В.1
45	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Проанализируйте конфликтную ситуацию: Заказчик требует реализовать полнотекстовый поиск по 50 млн неструктурированных документов за 2 недели силами одного junior-разработчика на имеющемся сервере с 8 ГБ RAM. Сформулируйте профессиональное заключение об оценке реализуемости и предложите технологический и организационный выход.	ПК-1.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

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:

– формулировка темы, цели, задач лекции и ее связи с предыдущими разделами курса и сквозным кейсом;

– изложение теоретических основ и концептуальных подходов (международные стандарты ISO/IEC/IEEE 12207, 29148, 42010, 25010);

– демонстрация практических примеров архитектурных и процессных решений (BPMN, UML, C4 Model, ADR, OpenAPI, AsyncAPI);

– интерактивный блок: разбор инженерных компромиссов, анализ ситуационных задач и экспресс-дискуссия (5–10 минут);

– выводы по теме лекции, формулировка контрольных вопросов и выдача заданий для самостоятельной работы.

Электронные версии методических материалов размещены в личном кабинете обучающегося в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС ГУАП): https://pro.guap.ru.

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия 2 семестра представляют собой контрольно-консультационные этапы практикума по проектированию информационной системы. Каждое практическое занятие посвящено отдельному проектному этапу:

1. Выбор, обоснование темы и формирование паспорта курсового проекта.
2. Детальный анализ предметной области, моделирование бизнес-процессов AS-IS / TO-BE в BPMN 2.0.
3. Проектирование системных моделей в нотации UML (Use Case, Sequence, Domain Model).
4. Разработка архитектуры системы в модели C4 (Context, Container, Component) и оформление Architecture Decision Records (ADR).
5. Проектирование моделей данных (PostgreSQL), интеграционных контрактов (OpenAPI 3.0, AsyncAPI).
6. Проектирование контура искусственного интеллекта / аналитического контура (пайплайны данных, MLOps, риски по NIST AI RMF).
7. Разработка плана итеративной реализации (User Story Mapping, бэклог, WIP-лимиты) и стратегии обеспечения качества (ISO/IEC 25010, тест-план, DevOps/CI-CD).
8. Предварительная защита, предрецензирование и проверка согласованности проектных артефактов.

Обучающийся обязан являться на практические занятия с предварительно подготовленными материалами текущего этапа, оформленными в соответствии с требованиями преподавателя, защищать принятые проектные решения перед преподавателем и академической группой, своевременно вносить правки по результатам обратной связи.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

Лабораторный практикум включает 8 взаимосвязанных работ, выполняемых индивидуально на базе сквозного учебного кейса либо согласованной инициативной темы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по каждой лабораторной работе оформляется в виде электронного документа (форматы PDF/DOCX) и загружается в личный кабинет ЭИОС ГУАП до установленного дедлайна. Отчет включает:

- Титульный лист установленного образца.
- Цель и задачи работы.
- Исходные данные (наименование и контекст проектного кейса).
- Основная аналитико-проектировочная часть.
- Выводы по работе.
- Список использованных источников.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Текст оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32 (шрифт Times New Roman / Liberation Serif, 14 pt, полуторный интервал, поля: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее и нижнее — 20 мм). Все диаграммы должны быть четкими, читаемыми, иметь сквозную нумерацию, подрисуночные подписи и обязательные ссылки в тексте;

Электронные версии методических материалов размещены в личном кабинете обучающегося в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС ГУАП): https://pro.guap.ru.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсовой работы

Курсовая работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовая работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания и практические навыки проектирования сложных программных комплексов;
- овладеть методологией комплексного сквозного проектирования: от выявления бизнес-проблемы и формирования требований до выбора

архитектурного стиля, спецификации API, проектирования контуров данных, интеграции ИИ и планирования эксплуатации;
- приобрести опыт подготовки профессиональной проектной и архитектурной документации в соответствии с отечественными и международными стандартами;
- развить навыки публичной защиты инженерных решений, аргументации сделанных компромиссов и ответов на критические вопросы экспертной комиссии.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

- Титульный лист.
- Задание на курсовую работу.
- Содержание.
- Введение (актуальность, цель, задачи, объект и предмет проектирования, границы и ограничения проекта).
- Раздел 1. Анализ предметной области и процессов (стейкхолдеры, проблемы, модели AS-IS и TO-BE в нотации BPMN 2.0).
- Раздел 2. Спецификация и приоритизация требований (бизнес-, функциональные, нефункциональные требования по ISO/IEC 25010, User Stories, матрица трассируемости).
- Раздел 3. Системное и архитектурное проектирование (модели UML, C4 Model: System Context, Container, Component; журнал архитектурных решений ADR).
- Раздел 4. Проектирование данных и интеграций (реляционная/документная модель данных, спецификации OpenAPI/AsyncAPI, транзакционные паттерны).
- Раздел 5. Проектирование аналитического контура / подсистемы искусственного интеллекта (пайплайн данных, выбор и интеграция ML-модели / ИИ-агента, мониторинг дрейфа, риски по NIST AI RMF).
- Раздел 6. План реализации, обеспечение качества и эксплуатационная готовность (User Story Mapping, бэклог, метрики потока, стратегия тестирования, план наблюдаемости Logging/Metrics/Tracing, CI/CD).
- Заключение (основные результаты, ограничения решения, направления развития).
- Список использованных источников (не менее 15–20 источников, включая стандарты и актуальные публикации).
- Приложения (исходные спецификации API в YAML/JSON, DDL-скрипты базы данных, расширенные диаграммы).

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

- пояснительная записка оформляется строго по стандарту ГУАП и ГОСТ 7.32;
- объем пояснительной записки — 35–50 страниц печатного текста (без учета приложений).

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.

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.

Формы и методы проведения текущего контроля:

В 1 семестре:

– Входное диагностическое тестирование на 1-м занятии (оценка остаточных базовых знаний).

– Защита лабораторных работ № 1–8: оценивается правильность построения моделей, глубина анализа, обоснованность решений и умение отвечать на контрольные вопросы (суммарно до 60 баллов).

В 2 семестре:

– Контроль выполнения этапов курсовой работы и посещения практических занятий: поэтапная проверка готовности разделов пояснительной записки и артефактов в репозитории (оценивается соблюдение дедлайнов и качество материалов).

Учет результатов текущего контроля при промежуточной аттестации: обучающийся допускается к экзамену (1 семестр) только при условии успешного набора порогового значения баллов за семестр (выше 25 баллов). Высокий рейтинг текущей успеваемости может учитываться экзаменатором при выставлении итоговой оценки.

Обучающийся допускается к защите курсовой работы и дифференцированному зачету (2 семестр) при условии успешного прохождения всех контрольных точек календарного плана на практических занятиях.

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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– 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»

Промежуточный контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования» на основании приказа ГУАП.

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