

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

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Чернышев

(инициалы, фамилия)

«00» 02 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка программного обеспечения с поддержкой ИИ-функций»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности/ специализации	Разработка кроссплатформенных систем с использованием искусственного интеллекта
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.А. Чернышев

(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 №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Разработка программного обеспечения с поддержкой ИИ-функций» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика » направленности/специализации «Разработка кроссплатформенных систем с использованием искусственного интеллекта». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования кроссплатформенных систем с использованием искусственного интеллекта»

ПК-6 «Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием и реализацией AI-first приложений, интеграцией ИИ-функций в кроссплатформенные программные продукты, организацией гибридных on-device и cloud-сценариев вывода, проектированием agentic-workflow и оценкой качества ИИ-компонентов в составе программной системы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: семинары, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования, разработки, интеграции и оценки ИИ-функций в составе кроссплатформенных программных продуктов. Дисциплина направлена на формирование умений проектировать AI-first приложения на Dart/Flutter, использовать on-device модели и серверные ИИ-сервисы, применять agentic-подходы, типизированные workflow и средства оценки качества, а также принимать инженерные решения с учетом ограничений по качеству, стоимости, задержкам, безопасности и приватности.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования кроссплатформенных систем с использованием искусственного интеллекта	ПК-5.3.1 знает теорию и математические модели информационных процессов и систем, методы преобразования информации, методы работы со знаниями, основы построения и исследования информационных моделей, моделей данных и знаний, принципы создания и функционирования аппаратных и кроссплатформенных программных средств автоматизации информационных процессов, методы управления качеством и оценки эффективности информационных систем ПК-5.У.1 умеет формулировать цели и задачи научных исследований, выбирать методы и средства их решения научных задач, проводить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований, оформлять научные публикации ПК-5.В.1 владеет навыками работы с мировыми информационными ресурсами, навыками построения математических моделей информационных процессов и систем, навыками планирования научного эксперимента
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей	ПК-6.3.1 знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения; специфику работы алгоритмов машинного обучения ПК-6.У.1 умеет применять методы машинного обучения, подготовки данных и интерпретации результатов

	профессиональной деятельности	ПК-6.В.1 владеет технологиями разработки (модификации) решений машинного обучения и применением архитектур искусственного интеллекта для решения прикладных задач
--	-------------------------------	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Использование искусственного интеллекта при разработке программных продуктов»,
- «Совр техн. разраб. ПО»,

## 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
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	12	12
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	6	6
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	96	96
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

## 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 4					
Раздел 1. AI-first разработка кроссплатформенных приложений на Dart и Flutter. Требования к AI-first продуктам, архитектура клиентского приложения, сценарии интеграции ИИ-функций.		1	1		16

Раздел 2. Локальные ИИ-модели в пользовательском приложении. On-device inference, использование flutter_gemma, выбор модели, ограничения устройств и управление ресурсами.		1	1		25
Раздел 3. Серверные ИИ-workflow и agentic-подход на Dart. Genkit for Dart, flow, schema, tool calling, structured output, интеграция внешних сервисов.		1	1		15
Раздел 4. Качество, безопасность и оценка ИИ-функций. Тестирование, guardrails, обработка ошибок, latency, приватность, наблюдаемость и UX генеративных функций.		1	1		15
Раздел 5. Проектирование и прототипирование AI-first приложения. Гибридные on-device/cloud-сценарии, маршрутизация запросов, итоговый прототип и инженерная оценка решения.		2	2		25
Итого в семестре:		6	6		96
Итого	0	6	6	0	96

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
	<b>Учебным планом не предусмотрено</b>

#### 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
<b>Семестр 3</b>					
1.	AI-first приложения: архитектурные паттерны, требования к пользовательскому опыту и выбор между on-device и cloud inference.	Проблемный семинар, разбор кейсов и архитектурных альтернатив	1	1	1,2
2.	Проектирование	Семинар-дискуссия с	1	1	3

	типизированных ИИ-workflow в Genkit: schema, flow, structured output и tool calling.	разбором документации и проектных ситуаций			
3.	Оценка качества ИИ-функций: тестовые сценарии, метрики, наблюдаемость, безопасность и guardrails.	Кейс-семинар, групповое обсуждение	2	2	4
4.	Защита архитектурных концепций и сценариев интеграции итогового прототипа AI-first приложения.	Проектный семинар с презентациями	2	2	5
Всего			6		

#### 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 3				
1.	Развертывание среды разработки AI-first приложения на Flutter/Dart, подготовка каркаса проекта и базового пользовательского интерфейса.	1		1
2.	Интеграция flutter_gemma в клиентское приложение: загрузка модели, локальная генерация, управление контекстом и базовый чат-интерфейс.	1		2
3.	Реализация Genkit flow на Dart: настройка модели, schema, structured output, tool calling и вызов из приложения.	2		3
4.	Проектирование гибридного AI-first сценария: переключение между on-device и cloud inference, логирование, обработка ошибок, тестирование и защита прототипа.	2		4,5
Всего		6		

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
Всего:	96	96

#### 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)
<a href="https://urait.ru/bcode/452137">https://urait.ru/bcode/452137</a>	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с.	-
<a href="https://www.piter.com/collection/all/product/ai-">https://www.piter.com/collection/all/product/ai-</a>	Хьюен, Ч. AI-	-

inzheneriya-postroenie-prilozheniy-s-ispolzovaniem-bazovyh-modeley	инженерия. Построение приложений с использованием базовых моделей. — Издательский Дом «Питер», 2026. — 560 с. — ISBN 978-601-12-4595-1	
<a href="https://book.ru/book/947694">https://book.ru/book/947694</a>	Чернышев, С. А. Общие программные шаблоны проектирования мультиагентных систем : монография / С. А. Чернышев. — Санкт-Петербург, 2022. — 155 с.	-
<a href="https://www.piter.com/collection/best/product/promt-inzhiniring-dlya-llm-iskusstvo-postroeniya-prilozheniy-na-osnove-bolshih-yazykovyh-modeley">https://www.piter.com/collection/best/product/promt-inzhiniring-dlya-llm-iskusstvo-postroeniya-prilozheniy-na-osnove-bolshih-yazykovyh-modeley</a>	Берриман Д., Циглер А. Промт-инжиниринг для LLM. Искусство построения приложений на основе больших языковых моделей [Текст] / Д. Берриман, А. Циглер. — СПб. : Питер, 2026. — 288 с. — ISBN 978-601-12-3473-3	-

#### 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
<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Образовательная платформа Юрайт
<a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>	Библиотека ГУАП
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронно-библиотечная система Znanium
<a href="https://book.ru">https://book.ru</a>	Электронно-библиотечная система book.ru

#### 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	Flutter SDK
2	Dart SDK
3	Android Studio и/или Visual Studio Code
4	Android Emulator, браузер Chrome
5	Git

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	Специализированная лаборатория	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для 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
Зачет	Список вопросов;

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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**.
«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
	Учебным планом не предусмотрено	

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.	Охарактеризуйте концепцию AI-first приложения. Какие требования предъявляются к архитектуре программного продукта, если ИИ-функция является его центральным	ПК-5.3.1

	компонентом?	
2.	Сравните on-device и cloud-подходы к интеграции ИИ-функций в кроссплатформенное приложение. Укажите архитектурные ограничения, достоинства и риски каждого подхода.	ПК-5.3.1
3.	Сформулируйте цель и план эксперимента по сравнению двух реализаций ИИ-функции: локальной на flutter_gemma и серверной на базе Genkit. Какие метрики и критерии вы выберете?	ПК-5.У.1
4.	Предложите методику оценки качества AI-first функции в пользовательском приложении. Какие данные, сценарии и методы анализа результатов необходимо использовать?	ПК-5.У.1
5.	Опишите, какие мировые информационные ресурсы, официальные документации и экспериментальные данные следует использовать при выборе стека для AI-first приложения на Dart/Flutter.	ПК-5.В.1
6.	Предложите план проведения инженерного эксперимента по оценке влияния размера модели, latency и приватности на качество пользовательского сценария в мобильном приложении.	ПК-5.В.1
7.	Объясните роль embeddings, structured output, tool calling и agentic-workflow при разработке программного обеспечения с поддержкой ИИ-функций.	ПК-6.3.1
8.	Раскройте особенности работы генеративных моделей в прикладном программном обеспечении: контекст, ограничения, галлюцинации, чувствительность к формулировке запроса и обработка ошибок.	ПК-6.3.1
9.	Покажите, как следует проектировать входные данные, схемы, prompt-шаблоны и стратегию валидации ответа модели для прикладного сценария.	ПК-6.У.1
10.	Предложите способ интеграции ИИ-функции в существующее кроссплатформенное приложение так, чтобы обеспечить воспроизводимость, тестируемость и интерпретируемость результата.	ПК-6.У.1
11.	Опишите процесс реализации гибридной ИИ-функции в приложении на Flutter/Dart с использованием локальной модели и серверного workflow.	ПК-6.В.1
12.	Предложите архитектуру прототипа AI-first приложения с использованием flutter_gemma и Genkit. Укажите состав модулей, способ маршрутизации запросов и механизмы защиты от сбоев.	ПК-6.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
	Учебным планом не предусмотрено

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.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой вариант интеграции ИИ-функции в мобильное приложение лучше всего соответствует on-device подходу?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Выполнение генерации на удаленном сервере через REST API</li> <li>· <b>Выполнение генерации непосредственно на устройстве пользователя без обязательного обращения к внешнему API</b></li> <li>· Передача всех пользовательских данных в облако для последующей пакетной обработки</li> <li>· Использование только веб-страницы с чат-ботом внутри WebView</li> </ul>	ПК-5.3.1
2.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие из перечисленных возможностей относятся к преимуществам использования flow в Genkit?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Типизация входных и выходных данных</b></li> <li>· <b>Интеграция с Developer UI и средствами наблюдаемости</b></li> <li>· Обязательный отказ от использования внешних инструментов</li> <li>· <b>Упрощение повторного использования AI-workflow в приложении</b></li> </ul>	ПК-5.У.1
3.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какое инженерное решение наиболее уместно, если приложению требуется работать при нестабильном Интернете и при этом поддерживать ИИ-функцию?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Использовать только облачную модель и запретить работу приложения офлайн</li> <li>· <b>Реализовать гибридную стратегию с локальным fallback-сценарием</b></li> <li>· Полностью исключить валидацию ответов модели</li> <li>· Хранить все ответы пользователей без ограничений в открытом виде</li> </ul>	ПК-5.В.1
4.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие факторы необходимо учитывать при выборе между локальной и облачной ИИ-моделью?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Задержку ответа и вычислительные ресурсы устройства</b></li> <li>· <b>Требования к приватности пользовательских данных</b></li> <li>· <b>Стоимость эксплуатации и количество сетевых вызовов</b></li> <li>· Только цветовую схему пользовательского интерфейса</li> </ul>	ПК-5.3.1
5.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Расположите этапы проектирования типизированного AI-workflow на Dart в логической последовательности:</p> <p>А — описание входной и выходной schema  Б — реализация flow  В — подключение модели и необходимых инструментов  Г — тестирование и оценка результата</p>	ПК-5.У.1
6.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p>	ПК-6.3.1

	<p>Для чего в AI-first приложении используется structured output?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Только для уменьшения размера APK-файла</li> <li>· <b>Для получения ответа модели в ожидаемой и валидируемой структуре</b></li> <li>· Только для отключения логирования</li> <li>· Для замены пользовательского интерфейса командной строкой</li> </ul>	
7.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие риски характерны для интеграции генеративной модели в прикладное программное обеспечение?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Галлюцинации и фактические ошибки модели</b></li> <li>· <b>Prompt injection при работе с внешними данными и инструментами</b></li> <li>· <b>Рост latency и нестабильность пользовательского сценария</b></li> <li>· Гарантированная математическая точность любого ответа модели</li> </ul>	ПК-6.3.1
8.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой сценарий лучше всего демонстрирует использование tool calling?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Модель формирует вызов функции получения погоды или данных из базы по мере необходимости</b></li> <li>· Модель всегда отвечает без доступа к инструментам и данным</li> <li>· Приложение отключает обработку исключений при работе с моделью</li> <li>· Ответ модели сохраняется без проверки структуры и контекста</li> </ul>	ПК-6.B.1
9.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие практики помогают повысить качество тестирования ИИ-функций?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Использование набора эталонных сценариев и регрессионных проверок</b></li> <li>· <b>Проверка схемы и валидация структуры ответа</b></li> <li>· <b>Сравнение вариантов prompt/design и анализ качества результата</b></li> <li>· Полный отказ от ручной экспертной оценки в прикладных сценариях</li> </ul>	ПК-6.Y.1
10.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой из перечисленных компонентов непосредственно связан с локальным запуском Gemma-моделей в приложении на Flutter согласно выбранному стеку дисциплины?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>flutter_gemma</b></li> <li>· Только SQL-драйвер</li> <li>· Только пакет для построения диаграмм</li> <li>· Только HTTP-клиент без модели</li> </ul>	ПК-6.B.1
11.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие меры помогают снизить риск prompt injection при работе AI-приложения с внешними инструментами?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Ограничение набора доступных инструментов</b></li> <li>· <b>Валидация входных данных и параметров вызова</b></li> <li>· Полный отказ от журналирования вызовов</li> </ul>	ПК-5.B.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Проверка прав доступа перед выполнением действия</b></li> </ul>	
12.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой подход наиболее корректен для проверки качества суммаризации в AI-first приложении?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Оценивать только скорость генерации</li> <li>· Сравнить ответы модели только по длине текста</li> <li>· <b>Использовать набор эталонных примеров и критерии качества результата</b></li> <li>· Проверять только отсутствие ошибок компиляции</li> </ul>	ПК-6.У.1
13.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие характеристики важны для схемы данных, применяемой в structured output?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Однозначность полей результата</b></li> <li>· <b>Проверяемость типов и ограничений</b></li> <li>· Произвольное изменение структуры во время выполнения без контроля</li> <li>· <b>Возможность последующей машинной обработки ответа</b></li> </ul>	ПК-6.3.1
14.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой компонент в приложении на Flutter чаще всего отвечает за пользовательское взаимодействие с AI-функцией?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Виджетный слой интерфейса</b></li> <li>· Только файл pubspec.yaml</li> <li>· Исключительно система контроля версий</li> <li>· Только конфигурация эмулятора</li> </ul>	ПК-6.В.1
15.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Установите соответствие между инженерным решением и его назначением:</p> <p>А — schema validation  Б — streaming output  В — fallback strategy  Г — on-device inference</p> <p>1 — резервный сценарий при недоступности основного механизма  2 — выполнение модели на устройстве пользователя  3 — поэтапная передача результата пользователю  4 — контроль структуры ответа модели</p>	ПК-5.3.1
16.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</p> <p>Какие преимущества дает протоколирование запросов, ответов модели и результатов tool calling при разработке AI-first приложения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Упрощает диагностику дефектов</b></li> <li>· <b>Помогает воспроизводить проблемные сценарии</b></li> <li>· Полностью устраняет необходимость тестирования</li> <li>· <b>Позволяет анализировать качество интеграции</b></li> </ul>	ПК-5.У.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в

		правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Разработка прототипа AI-first мобильного приложения с локальными ИИ-функциями на базе Flutter и flutter_gemma

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

Не предусмотрено учебным планом.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

### Требования к проведению семинаров

Семинарские занятия проводятся по заранее выданному плану и предполагают обязательную предварительную подготовку обучающегося. До семинара рекомендуется изучить теоретический материал, подготовить тезисы выступления, примеры UML-артефактов и аргументы в пользу выбранного проектного решения. На семинаре оцениваются корректность использования терминологии, глубина анализа предметной области, обоснованность выбора объектов, интерфейсов, зависимостей и паттернов, а также качество участия в дискуссии.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 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

Задания по лабораторным работам соответствуют позициям перечня таблицы 6.

Очевидным требованием является наличие у студентов навыков работы с вычислительной техникой, полученных в общеобразовательной школе, а также при изучении дисциплин, которые перечислены в п. 2.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Обязательным является наличие титульного листа, изложения цели работы, порядка ее выполнения и выводов. Возможна электронная форма отчета в формате PDF.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе Указаны по URL

[http://guap.ru/guap/standart/prav\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml)

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

Не предусмотрено учебным планом.

#### 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы

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 обучающихся являются:

- 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и 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:

- 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».

Для успешного прохождения промежуточной аттестации обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14).

Система оценок при проведении промежуточной аттестации формируется в соответствии с требованиями «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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