

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Департамент развития дополнительного образования  
Отдел разработки, утверждения и реализации образовательных программ КФУ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по дополнительному образованию

\_\_\_\_\_ И.А. Хайруллин  
(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
ИИ КАК ПОМОЩНИК ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Категория слушателей – разработчики программного обеспечения организаций ИТ-компаний.

Протокол заседания совместной комиссии Отдела планирования, аналитики и методической поддержки КФУ и Отдела разработки, утверждения и реализации образовательных программ КФУ № 01-03/2025 от 03.03.2025г.

Директор ДРДО \_\_\_\_\_ И.В. Хашев

Казань – 2025

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Цель реализации программы**

Программа направлена на совершенствование следующих профессиональных компетенций:

- способностью применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС (ПК 11);
- способностью использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС (ПК 21);
- способностью использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов (ПК 23).

## **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы слушатель:

**Должен знать:**

- Основные концепции и принципы работы систем искусственного интеллекта, их применение при разработке программного обеспечения;
- Возможности и ограничения современных ИИ-ассистентов в различных задачах разработки программного обеспечения;
- Принципы эффективного взаимодействия с ИИ-ассистентами через правильное формулирование запросов (промптов);
- Этические и правовые аспекты безопасного использования систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности;
- Методы обеспечения информационной безопасности при работе с ИИ-ассистентами;
- Стратегии интеграции ИИ-ассистентов в существующие рабочие процессы.

**Должен уметь:**

- Эффективно формулировать запросы (промпты) для получения качественных результатов от ИИ-ассистентов;
- Применять ИИ-ассистенты в окружении для разработки программного обеспечения;
- Использовать возможности систем искусственного интеллекта для автоматизации различных задач конструирования программного обеспечения;
- Генерировать и рефакторить код с помощью ИИ-ассистентов;
- Анализировать, тестировать и отлаживать код с использованием ИИ-ассистентов;
- Интегрировать ИИ-ассистенты в процессы командной работы при разработке программного обеспечения;
- Критически оценивать результаты работы систем искусственного интеллекта и вносить необходимые коррективы.

**Должен владеть:**

- Навыками работы с популярными ИИ-ассистентами;
- Инструментами автоматизации разработки с применением ИИ;
- Методиками оптимизации промптов для повышения точности ответов ИИ;
- Практиками безопасного использования ИИ в корпоративной среде;
- Техниками совместной работы с ИИ в рамках CI/CD-процессов;
- Подходами к валидации и улучшению сгенерированного ИИ кода;

## **1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

#### 1.4. Программа разработана на основе

Профессионального стандарта «Программист» (утвержденного приказом Минтруда России от 20.07.2022 N 424н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист»).

**1.5. Форма обучения:** Дистанционная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Аудиторные занятия				СРС, час
		Всего , час.	в том числе			
			лекции	лаборатор ные работы	прак. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	10
Введение в ИИ-ассистенты для разработки	9	4	2	-	2	5
Эффективная генерация кода ИИ-ассистентом	9	4	2	-	2	5
Рефакторинг с помощью ИИ-ассистента	9	4	2	-	2	5
Тестирование и отладка с помощью ИИ-ассистента	9	4	2	-	2	5
Анализ качества кода ИИ-ассистентом	9	4	2	-	2	5
Работа с проектом с помощью ИИ-ассистента	9	4	2	-	2	5
Командная работа с ИИ-ассистентом	8	4	2	-	2	4
Перспективы развития ИИ-ассистентов в разработке ПО	8	4	2	-	2	4
Итого	70	32	16	-	16	38
Итоговая аттестация	2	-	-	-	-	-
Итого	72	32	16	-	16	38

### 2.2. Календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) <sup>1)</sup>	Наименование тем
1-я неделя	Введение в ИИ-ассистенты для разработки Эффективная генерация кода ИИ-ассистентом
2-я неделя	Рефакторинг с помощью ИИ-ассистента

	Тестирование и отладка с помощью ИИ-ассистента
3-я неделя	Анализ качества кода ИИ-ассистентом Работа с проектом с помощью ИИ-ассистента
4-я неделя	Командная работа с ИИ-ассистентом Перспективы развития ИИ-ассистентов в разработке ПО
<sup>1)</sup> Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	

### 2.3. Рабочие программы разделов

Наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)	Результат (формируемая ПК)
1	2	3	4	5
Введение в ИИ-ассистенты для разработки	Существующие ИИ-ассистенты и варианты их использования для разработки, безопасность использования ИИ-ассистентов, интерфейс для работы с ИИ-ассистентом (2 часа)	Регистрация, освоение интерфейса, пробные промпты для примеров задач, формулирование индивидуального рабочего проекта, решаемого в рамках курса с помощью ИИ-ассистента (2 часа)	Пробное построение промптов для решения индивидуального рабочего проекта (5 часов)	ПК-11
Эффективная генерация кода ИИ-ассистентом	Стратегии формулирования промптов для генерации кода, генерация кода в контексте: существующего кода, веб-поиска, прикрепления файлов, генерация документирующих комментариев к коду (2 часа)	Освоение эффективных промптов для генерации кода, их применение для примеров задач (2 часа)	Генерация кода для индивидуального рабочего проекта: новый код без контекста, дополнение кода с контекстом, документирующие комментарии (5 часов)	ПК-11
Рефакторинг с помощью ИИ-ассистента	Варианты рефакторинга кода ИИ-ассистентом, особенности и	Освоение эффективных промптов для рефакторинга кода,	Проведение рефакторинга для	ПК-21

	ограничения, приведение кода к конвенциям кодирования, многофайловый рефакторинг (2 часа)	их применение для примеров задач (2 часа)	индивидуального рабочего проекта: внесение изменений в код, приведение к конвенции, многофайловый рефакторинг (5 часов)	
Тестирование и отладка с помощью ИИ-ассистента	Варианты тестирования кода: генерация модульных тестов, генерация тестовых данных, анализ покрытия кода тестами с помощью ИИ ассистента, использование ИИ-ассистента для отладки и поиска ошибок (2 часа)	Освоение эффективных промптов для тестирования и отладки кода, их применение для примеров задач (2 часа)	Тестирование кода индивидуального рабочего проекта, генерация тестов и тестовых данных, проведение отладки: поиск ошибок в коде (5 часов)	ПК-21
Анализ качества кода ИИ-ассистентом	Использование ИИ-ассистента для анализа безопасности и производительности кода, особенности и ограничения, проведение код-ревью ИИ-ассистентом (2 часа)	Освоение эффективных промптов для анализа безопасности и производительности кода, их применение для примеров задач (2 часа)	Проведение анализа безопасности и производительности кода индивидуального рабочего проекта, код-ревью (5 часов)	ПК-21
Работа с проектом с помощью ИИ-ассистента	Функционал наполнения и использования базы знаний и заготовленных промптов ИИ-ассистента, системные промпты уровня модели,	Наполнение базы знаний примерами и базы типовых промптов, установка системных промптов и применение этого функционала для примеров задач (2 часа)	Наполнение базы знаний и промптов, установка системных промптов для индивидуала	ПК-23

	аккаунта и чата в применении для работы над проектом (2 часа)		льного рабочего проекта (5 часов)	
Командная работа с ИИ-ассистентом	Методы интеграции ИИ-ассистента в автоматизированный поток работ при командной разработке, расширение функций и предоставление ИИ-ассистенту доступа к командной кодовой базе с помощью протокола MCP (2 часа)	Применение изученного функционала интеграции ИИ-ассистента в поток работ разработки на примере проекта (2 часа)	Отработка применения изученного в рамках курса функционала ИИ-ассистента в рамках работы над финальным проектом (4 часа)	ПК-23
Перспективы развития ИИ-ассистентов в разработке ПО	Тренды развития ИИ в разработке, методы применения ИИ-ассистентов в жизненном цикле ПО и в смежных с разработкой областях, ограничения существующих моделей ИИ (2 часа)	Рассмотрение прототипов финального проекта, предварительная оценка (2 часа)	Подготовка финального проекта к итоговой аттестации (4 часа)	ПК-23

## 2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

### 2.4.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация (зачет) проводится в виде защиты финального проекта: реализация индивидуального рабочего проекта, основанного на профессиональных задачах слушателя курса, с использованием ИИ-ассистента. Проект требует для своей реализации написание кода. Язык программирования любой, может быть как язык общего назначения, так и специализированный язык, включая, но не ограничиваясь: C++, Java, Kotlin, C#, Visual Basic, Python, Javascript, PHP, Go, R, Matlab, Wolfram, LaTeX, VHDL, Lisp, Prolog, SQL, 1C.

Аттестационная комиссия представлена тремя экспертами, один из которых представляет Отдел разработки, утверждения и реализации образовательных программ КФУ, второй и третий члены комиссии выбираются из состава, принимавшего участие в реализации или проведении учебного процесса в рамках данной программы.

Результаты аттестации отражаются в Ведомости итоговой аттестации, которая подписывается всеми членами аттестационной комиссии.

Защита проекта должна проходить в форме презентации с последующим ответом на вопросы.

### Требования к проекту

Проект представляет собой самостоятельную работу в виде документа, выполненного в программе «Word» (или аналогов), и/или компьютерной презентации, выполненной в программе «PowerPoint» (или аналогов), основанных на изучении теоретического материала, прохождении практических занятий и выполнения самостоятельной работы, а также имеющегося практического опыта. К проекту могут быть приложены дополнительные файлы с кодом, описанием учебных задач и иными артефактами.

Рекомендуемое содержание проекта:

Описание заполненной базы знаний проекта и базы сформулированных в ходе работы над проектом эффективных промптов, в том числе системных промптов;

Примеры генерации, рефакторинга и отладки кода и тестов для учебных задач;

Демонстрация интеллектуальной проверки кода в формате код-ревью (аналитика соблюдения лучших практик и конвенций кодирования, покрытия тестами, безопасности и оптимальности кода);

Общий объем документа не более 15 страниц (слайдов). Документ можно представить как в электронном виде, так и в качестве раздаточного материала. В документе необходимо отражать основные, значимые элементы работы. При оформлении презентации следует соблюдать принципы сочетания цветов, размеры шрифта, использование графических элементов, количества и расположения информации в одном окне и т.д.

Рекомендуемая структура документа должна соответствовать содержанию самого проекта.

#### **2.4.2. Оценочные материалы**

##### **Критерии оценки результатов**

Результаты итоговой аттестации определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

##### **Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:**

- в проекте обнаруживается отсутствие владения материалом в объеме изучаемой ДПП;
- в проекте реализовано менее 50% запланированного функционала работы с ИИ-ассистентом;
- большинство запросов (промптов) требуют доработки;
- документ проекта оформлен небрежно и без соблюдения требований.

##### **Оценка «удовлетворительно» ставится, если:**

- в проекте при раскрытии содержания разделов недостаточно раскрываются и анализируются основные принципы работы с ИИ-ассистентом;
- в проекте реализовано 50%-70% запланированного функционала работы с системами искусственного интеллекта;
- запросы (промпты) требуют частичной доработки;
- в результате применения запросов (промптов) повышена производительность работы на 10-15%;
- документ проекта преимущественно оформлен небрежно и без соблюдения требований.

##### **Оценка «хорошо» ставится, если:**

- в проекте реализовано 70%-90% запланированного функционала работы с ИИ-ассистентом;
- запросы (промпты) требуют минимальной доработки;
- в результате применения запросов (промптов) повышена производительность работы на 25-40%;

- документ проекта оформлен и выполнен преимущественно с соблюдением требований.

**Оценка «отлично» ставится, если:**

- в проекте реализовано более 90% запланированного функционала работы с ИИ-ассистентом;
- запросы (промпты) не требуют минимальной доработки и улучшают исходные данные;
- в результате применения запросов (промптов) повышена производительность работы более, чем на 40%;
- документ проекта оформлен и выполнен с соблюдением требований.

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

#### **3.1. Материально-технические условия**

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, позволяющих проводить групповые занятия с аудиторией до 40 человек с мультимедийным оборудованием (проектор, проекционный экран) с искусственным и естественным освещением. В аудитории должна быть установлена учебная мебель (столы и стулья) с возможностью индивидуального перемещения (свободного распределения) по аудитории. Окна должны быть оборудованы плотно закрывающимися жалюзи. Учебные столы могут быть рассчитаны на 1-2 слушателя, стулья не должны быть объединены в скамьи.

На компьютерном оборудовании должны быть установлены стандартные пакеты программ для видео-, аудио- демонстраций и просмотра презентаций в формате MS PowerPoint и PDF. Все иные необходимые для реализации ДПП ПК программные пакеты для ЭВМ должны быть установлены заблаговременно до начала реализации программы повышения квалификации

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

При организации программы необходимо предусмотреть и обеспечить равную доступность информационных (учебно-методических материалов) по направлению ДПП ПК для всех слушателей программы повышения квалификации.

По окончании программы слушателям предоставляется архив учебных и учебно-методических материалов по программе (в том числе, наработанных в процессе реализации программы самими слушателями) в электронной форме.

**Основные источники:**

1. Реинжиниринг бизнеса с ИИ: Как ChatGPT, Copilot и другие инструменты трансформируют корпоративную среду / Доэрти, Дж. Уилсон - М.: Альпина Паблишер. 2023. - 352 с.
2. Промт-инжиниринг для GenAI. Паттерны надежных запросов для качественных результатов / Д. Феникс, М. Тейлор - Sprint Book, 2025. - 432 с.
3. Разработка приложений на базе GPT-4 и ChatGPT / М.-А. Блете, О. Келен - Спб.: Питер, 2025. - 304 с.
4. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А.Н. Баланов. - 2-е изд. – Спб.: Лань, 2025. - 312 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/448697>

**Дополнительные источники:**



1. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта / А.В. Андрейчиков, А.О. Андрейчикова. – М.: ИНФРА-М, 2025. - 530 с. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2194412>
2. GPT-4. Руководство по использованию API Open AI / Аймен Эль Амри. – М.: ДМК Пресс, 2024. - 276 с. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205080>

#### Интернет-ресурсы:

1. Deepseek: <https://chat.deepseek.com/>
2. Microsoft Copilot: <https://copilot.microsoft.com/>

### 3.3. Кадровые условия

Для преподавателей ДПП ПК, обеспечивающих образовательный процесс, устанавливаются следующие обязательные (минимальные требования): наличие высшего образования, ученая степень (или уникальный опыт по направлению образовательной программы).

### 3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Яндекс.360: Телемост	Лекция, практическое занятие	Компьютер, интернет, гарнитура

## 4. РУКОВОДИТЕЛЬ И АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ

**Руководитель:** Егорчев Антон Александрович, директор Института вычислительной математики и информационных технологий.

#### Авторы:

Егорчев Антон Александрович, директор Института вычислительной математики и информационных технологий,

Прокопьев Николай Аркадиевич, старший преподаватель кафедры информационных систем Института вычислительной математики и информационных технологий,

Гафаров Фаиль Мубаракович, заведующий кафедрой информационных систем Института вычислительной математики и информационных технологий.