

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 корректизы.

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» (утверженного 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	лабораторные 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) ¹⁾	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
1) 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 (формируемых 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 индивидуа	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.

Зашита 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. Рейнжиниринг 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:

- 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>
- 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:

- Deepseek: <https://chat.deepseek.com/>
- 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.