ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Приложение № 1
к приказу ректора
АНО ВО «Центральный университет»
от «02» июня 2026 г. № 0602.30

Автономная некоммерческая организация высшего образования

«Центральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО «Центральный университет»

Е.В. Ивашкевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ИНДУСТРИИ»

Трудоемкость обучения: 48 з.е. (1824 ак.ч.)

Годы реализации программы: 2026-2027

Москва

2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общие положения

Настоящая дополнительная профессиональная программа – программа профессиональной переподготовки «Машинное обучение в индустрии» (далее – программа профессиональной переподготовки) разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» и приказа Минобрнауки России от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Программа профессиональной переподготовки реализуется в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Центральный университет» (далее – АНО ВО «Центральный университет»).

Разработчики программы:

- Дьяконов Александр Геннадьевич, доктор физико-математических наук, профессор РАН, академический руководитель направления «Искусственный интеллект» АНО ВО «Центральный университет»;
- Стельмах Иван Андреевич, PhD Университета Карнеги-Меллон, руководитель образовательных продуктов АНО ВО «Центральный университет»;
- Попова Алена Денисовна, менеджер продукта Школы технологий АНО ВО «Центральный университет».

Программа профессиональной переподготовки разработана в инициативном порядке.

Программа реализуется на русском языке.

Содержание программы профессиональной переподготовки определяют следующие документы, являющиеся неотъемлемой частью данной общей характеристики программы, включающей оценочные и методические материалы по итоговой аттестации:

- учебный план;
- календарный учебный график, регулируемый отдельным приказом о графике учебного процесса на 2026/2027 учебный год;
- рабочие программы учебных дисциплин (модулей) (в том числе, оценочные и методические материалы).

1.2. Цель реализации программы

Программа профессиональной переподготовки нацелена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере машинного обучения, приобретение новой квалификации «Специалист в машинном обучении».

1.3. Категории обучающихся

Основными категориями обучающихся, на которых рассчитана программа профессиональной переподготовки, являются студенты 4 курса бакалавриата стремящиеся к развитию карьеры в области машинного обучения в индустрии; ИТ-специалисты (разработчики, аналитики, инженеры данных), желающие перейти в область машинного обучения и углубить свои технические компетенции; выпускники технических и математических вузов, планирующие начать карьеру в сфере науки о данных (Data Science) и промышленного внедрения моделей машинного обучения (ML-моделей); специалисты смежных областей (физики, математики, экономисты), имеющие базовую подготовку и стремящиеся освоить прикладные навыки работы с данными и моделями; технические лидеры и руководители, которым необходимо понимание процессов разработки решений на основе машинного обучения (ML-решений) для эффективного управления командами и проектами.

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

Слушатель программы может быть студентом старших курсов программ высшего образования – программ бакалавриата или специалитета. Данный факт подтверждается предоставлением справки с места обучения по программе высшего образования.

1.5. Трудоемкость программы

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 1824 академических часа, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя.

1.6. Форма и сроки обучения

Обучение по программе профессиональной переподготовки осуществляется в очной форме с применением электронного обучения.

Минимальный срок обучения на программе составляет 1 год.

1.7. Режим занятий

Для всех занятий академический час устанавливается продолжительностью 40 минут.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ПРОГРАММЫ

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу профессиональной переподготовки (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

— 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»);

— 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством). Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника программы профессиональной переподготовки являются:

— *производственные и бизнес-процессы организаций* – процессы, подлежащие анализу, оптимизации и автоматизации с использованием методов машинного обучения;

— *данные промышленного и корпоративного характера* – массивы технологических, финансовых, логистических и пользовательских данных, используемые для построения моделей и принятия решений;

— *математические модели и алгоритмы машинного обучения* – методы прогнозирования, классификации, обнаружения аномалий и оптимизации,

применяемые в индустриальной среде;

— *интеллектуальные информационные системы предприятий* – программные комплексы и сервисы, обеспечивающие поддержку управленческих и производственных решений на основе анализа данных;

— *инфраструктура хранения и обработки данных* – вычислительные платформы и программные средства, обеспечивающие сбор, обработку и использование больших объёмов данных в индустриальных условиях.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника:

— научно-исследовательский;

— производственно-технологический;

— организационно-управленческий.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник программы профессиональной переподготовки должен решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

В научно-исследовательском виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

— применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем;

— использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;

— участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов.

В производственно-технологическом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

— применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;

— использование технологий и компьютерных систем управления объектами.

В организационно-управленческом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

— планирование и координация выполнения проектов по разработке и внедрению решений на основе машинного обучения, распределение задач в команде и контроль достижения установленных показателей эффективности;

— оценка целесообразности и эффективности применения методов машинного обучения в производственной деятельности организации, подготовка управленческих решений и рекомендаций по их внедрению и развитию.

2.5. Перечень нормативных документов, определяющих квалификационные требования к выпускнику программы

— Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» и уровню высшего образования магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 810.

— Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н.

— Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н.

2.6. Квалификационные требования к выпускнику программы

Слушатель в результате освоения программы будет способен выполнять следующие должностные обязанности, приведённые в «Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих», утверждённом постановлением Минтруда России от 21 августа 1998 г. № 37.

Инженер-программист (Программист)

На основе анализа математических моделей и алгоритмов решения экономических и других задач разрабатывает программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритма и соответственно поставленной задачи средствами вычислительной техники, проводит их тестирование и отладку. Разрабатывает технологию решения задачи по всем этапам обработки информации. Осуществляет выбор языка программирования для описания алгоритмов и структур данных. Определяет информацию, подлежащую обработке средствами вычислительной техники, ее объемы, структуру, макеты и схемы ввода, обработки, хранения и вывода, методы ее контроля. Выполняет работу по подготовке программ к отладке и проводит отладку. Определяет объем и содержание данных контрольных примеров, обеспечивающих наиболее полную проверку соответствия программ их функциональному назначению. Осуществляет запуск отлаженных программ и ввод исходных данных, определяемых условиями поставленных задач. Проводит корректировку разработанной программы на основе анализа выходных данных. Разрабатывает инструкции по работе с программами, оформляет необходимую техническую документацию. Определяет возможность использования готовых программных продуктов. Осуществляет сопровождение внедренных программ и программных средств. Разрабатывает и внедряет системы автоматической проверки правильности программ, типовые и стандартные программные средства, составляет технологию обработки информации. Выполняет работу по унификации и типизации вычислительных процессов. Принимает участие в создании каталогов и картотек стандартных программ, в разработке форм документов, подлежащих машинной обработке, в проектировании программ, позволяющих расширить область применения вычислительной техники.

2.7. Перечень компетенций, получение которых осуществляется в результате освоения образовательной программы

Универсальные компетенции, установленные ФГОС:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия).

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС:

ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.

ОПК-3. Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства.

Профессиональные компетенции, сформированные в соответствии с профессиональными стандартами:

ПК-1. Способен определять общие формы и закономерности области машинного обучения в индустрии.

ПК-2. Способен математически корректно ставить естественнонаучные и прикладные задачи.

ПК-3. Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата.

ПК-4. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты.

ПК-5. Способен передавать результат решенных прикладных задач в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах области машинного обучения в индустрии.

ПК-6. Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере машинного обучения в индустрии.

ПК-7. Способен принимать участие в организации и руководстве производственно-технологическими и (или) научно-исследовательскими группами.

ПК-8. Способен решать задачи организационного обеспечения научных мероприятий.

2.8. Идентификаторы достижения компетенций

Слушатель, освоивший программу профессиональной переподготовки, должен:

знать:

- основные принципы, алгоритмы и методы глубокого обучения, включая продвинутые архитектуры нейронных сетей;
- принципы промышленной разработки и жизненный цикл продукта на основе машинного обучения (ML-продукта);
- методы статистического анализа и машинного обучения для решения задач различной сложности;
- прикладные математические основы, инструменты работы с данными, алгоритмы и методы каузального анализа;

— основы лидерства, управления командой разработки и эффективной коммуникации в технологической среде.

уметь:

— разрабатывать, обучать и внедрять модели глубокого обучения для работы с изображениями, текстом и другими типами данных;

— писать чистый и эффективный код на Python в рамках задач промышленной разработки;

— применять методы машинного обучения для решения прикладных бизнес-задач;

— работать с данными через SQL, проводить оптимизацию моделей и анализировать причинно-следственные связи в данных;

— применять техники коммуникации, переговоров и управления для эффективного взаимодействия с заинтересованными сторонами (стейкхолдерами) и командой.

владеть:

— инструментами разработки и развёртывания моделей глубокого обучения в промышленной среде;

— навыками адаптивного мышления для решения нестандартных задач в условиях неопределённости;

— техниками публичных выступлений, лидерства и командной работы для управления проектами;

— подходами к системному управлению командой разработки и координации процессов создания продуктов на основе машинного обучения (ML-продуктов).

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к кадровым условиям реализации программы

Реализация программы обеспечивается штатными руководящими и научно-педагогическими работниками АНО ВО «Центральный университет», а также внешними совместителями, работающими по договорам гражданско-правового характера. Научно-педагогические работники, осуществляющие преподавание данной программы, имеют образование, соответствующее профилю курса, или конкретный опыт реализации разработок и иной формы практической деятельности по направлению курса.

3.2. Требования к материально-техническим условиям реализации программы

Для реализации образовательной программы используются учебные аудитории, которые оборудованы необходимыми техническими средствами обучения, перечень которых определяется в рабочих программах учебных дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы слушателей оснащены компьютерами с доступом к сети «Интернет», что позволяет им использовать электронную информационно-образовательную среду Университета.

3.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Программа профессиональной переподготовки обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам и итоговой аттестации.

Программа профессиональной переподготовки поддерживается необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства,

состав которого также определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется по мере необходимости.

Слушатели имеют доступ (в том числе удаленный) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, перечень которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены печатные и электронные образовательные ресурсы, адаптированные к их потребностям.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Формы контроля

Формы текущего контроля успеваемости, используемые в рамках программы, а также методические указания к ним и фонды оценочных средств по промежуточным аттестациям приведены в рабочих программах дисциплин (модулей).

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план (индивидуальный учебный план) по программе профессиональной переподготовки.

Итоговая аттестация по программе осуществляется в форме экзамена, в формате ***защиты итоговой аттестационной работы***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по курсу.

4.2. Подготовка и процедура защиты итоговой аттестационной работы или проекта

Подготовка к итоговой аттестации:

Слушатель выбирает тему итоговой аттестационной работы из предложенного перечня или предлагает собственную тему. Тема должна быть связана с разработкой и внедрением модели машинного обучения или глубокого обучения для решения прикладной задачи. В процессе подготовки слушатель выполняет сбор и обработку данных, разработку модели, её обучение и валидацию, а также подготовку документации и презентации.

Процедура защиты:

Защита итоговой аттестационной работы проводится перед аттестационной комиссией. Продолжительность выступления слушателя — до 15 минут, после чего следует сессия вопросов от комиссии (до 10 минут). В ходе презентации слушатель демонстрирует архитектуру решения, результаты обучения модели, метрики качества и практическую значимость проекта.

Дополнительно предоставляются исходный код (например, в репозитории), документация и краткая пояснительная записка.

4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

В ходе защиты итоговой аттестационной работы комиссия рассматривает работу по следующим показателям и критериям:

Показатель	Критерии оценивания
Технические знания (Hard Skills) Качество разработанной модели машинного обучения / глубокого обучения	Соответствие архитектуры задаче, достижение целевых метрик качества, обоснованность выбора методов
Программная реализация Чистота, эффективность и воспроизводимость кода на Python	Следование стандартам кодирования (PEP 8), наличие комментариев, модульность, возможность запуска
Работа с данными Обработка данных, использование SQL и методов предобработки	Полнота обработки, корректность работы с базами данных (SQL), учёт особенностей данных
Промышленная применимость Готовность решения к внедрению в промышленную среду	Наличие документации, учёт жизненного цикла ML-продукта, возможность масштабирования
Презентация и коммуникация Качество устного выступления и ответов на вопросы	Структурированность доклада, ясность изложения, аргументированность ответов, владение материалом
Управление и лидерство Обоснование проектных решений и командной работы (при наличии)	Умение объяснить выбор подходов, описание роли в проекте, демонстрация навыков управления

Шкала оценивания:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Критерий присвоения
8-10	Отлично	Работа/проект демонстрирует глубокое понимание всех аспектов разработки ML-решения, модель достигает высоких метрик качества, код соответствует промышленным стандартам, презентация убедительна, ответы на вопросы полные и аргументированные. Допущены незначительные недочёты или отсутствуют вовсе.
6-7	Хорошо	Работа/проект выполнен качественно, модель показывает хорошие результаты, код читаем и

		воспроизводим, презентация структурирована. Допущены незначительные недочёты в ответах, документации или выборе метрик, не влияющие на общую работоспособность решения.
4-5	Удовлетворительно	Работа/проект выполнен в минимально необходимом объёме, модель работает, но метрики качества ниже ожидаемых, код требует доработки, презентация поверхностна, ответы на вопросы неполные. Основные функциональные требования выполнены.
0-3	Неудовлетворительно	Работа/проект не завершён, модель не работает или не соответствует задаче, код не воспроизводится, презентация не подготовлена, слушатель не способен ответить на вопросы комиссии. Ключевые требования программы не выполнены.

5. ВЫХОДНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Лицам, успешно освоившим соответствующую программу профессиональной переподготовки и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся диплом о профессиональной переподготовке по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы профессиональной переподготовки и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

При освоении программы параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации. На момент завершения программы лицам, получающим среднее профессиональное и (или) высшее образование, успешно освоившим соответствующую программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.