

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан



Утверждаю

Председатель Правления - Ректор

Е. Әмірбекұлы

2026 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ МОДЕЛИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
(ВЕРСИЯ 1.0)**

Павлодар, 2026

1 РАЗРАБОТАНО И ВНЕСЕНО Рабочей группой

Техническое задание на разработку модели интеллектуальной системы обучения школьников разработано в рамках программы ИРН BR28712263 "Создание комплексной научно-инновационной системы подготовки педагогических кадров по развитию одаренных детей Казахстана"

2 РАБОЧАЯ ГРУППА:

Руководитель рабочей группы – к.п.н., профессор А.Ж. Асаинова

Члены рабочей группы:

Ведущий научный сотрудник - PhD, профессор Д.Б. Абыкенова

Ведущий научный сотрудник - к.п.н., ассоциированный профессор

Г.М.Абильдинова

Старший научный сотрудник - магистр информатики Р.А. Ельтинова

Научный сотрудник - Ж.Т. Аубакирова

Научный сотрудник - М.М. Рахимбаев

Настоящее Техническое задание не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения Председателя Правления - Ректора НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан».

Содержание

1 Введение	4
2 Общие положения	5
3 Назначение и цели системы	8
4 Требования к системе	12
5 Требования к технической поддержке	27
6 Требования к документированию	30
7 Требования к проведению приемо-сдаточных работ	33
8 Состав и содержание работ по внедрению системы	36
9 Требования к исполнителю и организационной структуре	42

1 ВВЕДЕНИЕ

Данная техническая спецификация (далее ТС) составлена в рамках научно-исследовательского проекта (далее – Проект) ИРН BR28712263 "Создание комплексной научно-инновационной системы подготовки педагогических кадров по развитию одаренных детей Казахстана" для организации разработки системы персонализированного обучения школьников с гибкой траекторией образовательного прогресса, включая механизмы накопления, сертификации и трансфера индивидуальных образовательных результатов.

Целью данного документа является описание технических требований к интеллектуальной системе обучения.

В периметр охвата входят: общеобразовательные школы Республики Казахстан (1-11 классы); центры дополнительного образования и специализированные учреждения для одаренных детей (например, школы-интернаты, кружки робототехники и программирования); педагогические коллективы (учителя, методисты, психологи); школьники и их родители для самостоятельного доступа к образовательным материалам и траекториям.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В данном документе описываются функциональные требования к интеллектуальной системе обучения.

2.1 Наименование системы

Полное наименование Системы – «Интеллектуальная система обучения».

2.2 Наименование Заказчика

Полное наименование заказчика: Комитет науки Министерства науки и Высшего образования Республики Казахстан (далее -Заказчик).

Краткое наименование: МНиВО РК

Адрес: Проспект Мангилик Ел, 8, Астана

2.3 Определения, обозначения и сокращения

Термин	Описание
Интеллектуальная система обучения	Интеллектуальная система обучения (ИСО) для персонализированного сопровождения одаренных школьников, включающая генерацию адаптивного контента, формирование индивидуальных траекторий развития и мониторинг достижений с использованием ИИ.
Шифр темы или шифр (номер) договора	ИРН BR28712263 "Создание комплексной научно-инновационной системы подготовки педагогических кадров по развитию одаренных детей Казахстана"
ИСО	Интеллектуальная система обучения
ИТР	Индивидуальная траектория развития – персонализированный план обучения, формируемый на основе диагностики одаренности, интересов, способностей и портфолио ученика.
ИИ (искусственный интеллект)	Совокупность технологических решений (включая LLM), позволяющих системе генерировать учебный контент, адаптировать задания и строить рекомендации.
Цифровой двойник ученика	Комплексная модель, объединяющая данные диагностики, портфолио, чек-листов наблюдений и поведенческих метрик для динамической адаптации обучения.
Портфолио	Совокупность достижений ученика (дипломы, сертификаты, проекты, результаты олимпиад), хранящаяся в профиле и влияющая на ИТР.
Чек-лист наблюдения	Структурированная форма, заполняемая педагогом/психологом для фиксации поведенческих особенностей, вовлеченности и темпа работы ученика.

Диагностика одаренности	Процесс выявления когнитивных, творческих, лидерских и иных способностей ученика (включая тест Векслера, опросники, скрининги).
Модуль адаптации	Подсистема, динамически изменяющая сложность, темп и тип заданий в соответствии с цифровым двойником ученика.
Ролевая модель доступа (RBAC)	Механизм разграничения прав между ролями (ученик, родитель, учитель, психолог, администратор) в соответствии с Законом РК.

Другие понятия и термины, не указанные в данной Технической спецификации, используются в значениях, определяемых в соответствии с законодательством Республики Казахстан и стандартом Республики Казахстан СТ РК 34.005-2002 «Информационная технология. Основные термины и определения».

2.4 Перечень нормативно-технических документов, методических материалов, использованных при разработке ТС

– Закон Республики Казахстан “О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам искусственного интеллекта и цифровизации” от 17 ноября 2025 года № 231-VIII ЗРК

– Закон Республики Казахстан “О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам цифровизации, транспорта и предпринимательства” от 9 января 2026 года № 256-VIII ЗРК

– Указ Президента Республики Казахстан “О некоторых вопросах цифровизации в Республике Казахстан” от 9 декабря 2025 года № 1117.

– Постановление Правительства Республики Казахстан “Об утверждении Концепции кибербезопасности ("Киберщит Казахстана")” от 30 июня 2017 года № 407.

– Закон Республики Казахстан “Об искусственном интеллекте” от 17 ноября 2025 года № 230-VIII ЗРК.

– Закон Республики Казахстан “О персональных данных и их защите” от 21 мая 2013 года N 94-V.

– Приказ Заместителя Премьер-Министра – Министра искусственного интеллекта и цифрового развития Республики Казахстан “Об утверждении профессиональных стандартов в сфере информационных технологий” от 10 ноября 2025 года № 569/НК

– Постановление Правительства Республики Казахстан “Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023 – 2029 годы” от 28 марта 2023 года № 249.

– Постановление Правительства РК № 1125 от 16.09.1996 «О мерах по реализации распоряжения Президента РК “О государственной поддержке и развитии школ для одаренных детей”»

– Распоряжение Президента Республики Казахстан от 24 мая 1996 года № 3002 «О государственной поддержке и развитии школ для одаренных детей».

– Приказ Министра просвещения РК № 104 от 06.05.2025

– Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 7 декабря 2011 года № 514 «Об утверждении Перечня республиканских и международных олимпиад и конкурсов...»

– Приложение 1 к приказу Министр образования и науки Республики Казахстан от 7 декабря 2011 года № 514

– Нормативно-правовые документы, регулирующие учебно-воспитательный процесс в специализированных организациях образования - Астана: «Дарын», 2018 г.

– Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан

– ПЦФ - ИРН BR28712263 "Создание комплексной научно-инновационной системы подготовки педагогических кадров по развитию одаренных детей Казахстана"

– Решение Высшей научно-технической комиссии при Правительстве Республики Казахстан (протокол № 16-03/07-1416 от 19 ноября 2024 года), решение Национального научного совета (протокол №7, выписка №9 от 22 июля 2024 г.), договор о программно-целевом финансировании по научной и (или) научно-технической программе на 2025–2027 годы (№ 257 / 25-27 ПЦФ от 23 сентября 2025 года).

2.5 Источники и порядок финансирования работ

Источником финансирования является Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан

Все платежи должны осуществляться в национальной валюте – тенге.

3 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

3.1 Назначение системы

Назначение системы – обеспечение персонализированного обучения школьников с гибкой траекторией образовательного прогресса, включая механизмы накопления, сертификации и трансфера индивидуальных образовательных результатов.

Цель создания системы – создание научно-обоснованной платформы для персонализированного обучения одаренных детей с использованием инструментов генеративного искусственного интеллекта.

3.2 Ключевые задачи, решаемые системой:

1. Автоматическая генерация адаптивного образовательного контента (учебные материалы, тесты, викторины, пояснения, генерируемые ИИ в реальном времени).
2. Формирование гибких индивидуальных траекторий развития (ИТР) на основе многокритериальной диагностики (когнитивные, эмоциональные, творческие показатели).
3. Мониторинг достижений, профорientация и психолого-педагогическая поддержка учащихся, родителей и педагогов.
4. Построение и динамическая корректировка индивидуальной траектории каждого школьника с учетом его прогресса и изменяющихся интересов.

3.3 Область применения (информационно-образовательная деятельность)

Система предназначена для автоматизации процессов диагностики, формирования и мониторинга ИТР одаренных детей, а также для:

- автоматизированного создания и использования электронных учебников;
- проведения адаптивных тестов;
- генерации персонализированных рекомендаций с помощью ИИ.

3.4 Объекты цифровизации, где внедряется система:

Категория	Примеры
Школы	Общеобразовательные школы РК (1–11 классы)
Специализированные учреждения	Школы-интернаты для одаренных, кружки робототехники, программирования, центры допобразования
Педагогические коллективы	Учителя, методисты, психологи, тьюторы
Учащиеся и их родители	Самостоятельный доступ к материалам, траекториям, консультациям

3.4 Целевые показатели эффективности

Создание системы направлено на повышение эффективности образовательного процесса для одаренных детей. Ниже приведены ключевые показатели (KPI), которых необходимо достичь.

Технические показатели

Показатель	Требуемое значение
Точность диагностики одаренности и формирования ИТР	не менее 85% (на основе скринингов, опросников, портфолио, чек-листов)
Время генерации ИТР	не более 5 минут на одного пользователя
Масштабируемость	до 10 000 активных пользователей одновременно без потери производительности (время отклика < 2 секунд)

Технологические показатели

Показатель	Требуемое значение
Адаптивность контента	100% уроков, заданий и тестов адаптируются под возраст, психолого-педагогический профиль, интересы, уровень знаний, навыки и способности (гипертекст, мультимедиа, ИИ-рекомендации)
Интеграция источников данных	Полная обработка данных из диагностики, наблюдений, портфолио, чек-листов, дневников, рекомендаций ИИ и специалистов

Производственно-экономические показатели

Показатель	Ожидаемый эффект
Снижение нагрузки на педагогов	Сокращение времени на подготовку индивидуальных планов на 50% (за счет автоматизации)
Экономия ресурсов	Уменьшение затрат на бумажные материалы и тесты на 70% (переход на цифровые учебники)
Вовлеченность учеников	Рост среднего времени сессии на платформе до 30 минут в день

Другие показатели (пользовательские)

Показатель	Требуемое значение
Удовлетворенность пользователей	не менее 90% (по опросам учеников, учителей, родителей)
Профориентационная эффективность	не менее 80% учеников получают рекомендации, соответствующие их интересам, навыкам и способностям (на основе мониторинга достижений)

3.5 Критерии оценки достижения целей

Для подтверждения выполнения поставленных целей используются следующие критерии и методы:

1. Пилотное тестирование

Проводится в 4 школах г. Павлодара с измерением показателей «до» и «после» внедрения (сравнительный анализ метрик).

2. Опросы пользователей

Анкетирование по шкале от 1 до 10 (ученики, учителя, родители) + анализ логов системы для оценки вовлеченности и точности.

3. Независимая экспертиза

Привлечение команды ученых (педагогов, методистов, психологов) для верификации соответствия научно обоснованным методикам.

4. Мониторинг KPI через встроенные дашборды

Система автоматически формирует отчеты по ключевым метрикам (процент завершения тестов, количество сгенерированных ИТР и др.) с ежеквартальной периодичностью.

3.6 Характеристика объектов

1) краткие сведения об объекте информатизации или ссылки на документы, содержащие такую информацию;

Объектом автоматизации является процесс обучения и психолого-педагогического сопровождения одаренных детей в рамках образовательной экосистемы Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан.

Система охватывает:

- Образовательный контент по развитию одаренности школьников и профильным дисциплинам.
- Методики диагностики когнитивных и эмоциональных особенностей учащихся.
- Процессы формирования индивидуальных образовательных траекторий.
- Деятельность педагогов и тьюторов по мониторингу прогресса одаренных школьников.

2) сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации.

Серверное размещение: Система устанавливается на собственном сервере университета (ул. Олжабай батыра 60, кабинет 1-016). Это необходимо для обеспечения полного контроля над данными и реализации исследовательских задач программы.

Сетевой доступ: Пользователи получают доступ к системе через веб-интерфейс по адресу <https://dev-dp.ppu.edu.kz/>. Инфраструктура включает современную коммутационную систему для управления цифровыми потоками данных в режиме реального времени.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Общие требования к Системе

Интеллектуальная система обучения и сопровождения развития одаренности (далее - ИСО) должна представлять собой единую цифровую образовательную и аналитическую платформу, предназначенную для выявления особенностей мышления и одаренности ученика, диагностики поднавыков, формирования аналитического профиля ученика, автоматического назначения обучения, сопровождения прохождения курсов, анализа динамики развития, формирования индивидуальной траектории развития (ИТР), генерации рекомендаций и сопровождения повторных циклов развития ученика.

Система должна обеспечивать непрерывный цикл работы: Скрининг → Диагностика → Аналитика профиля → Назначение обучения → Прохождение курса → Сбор и агрегация данных → Аналитика результатов → Формирование ИТР → Рекомендации → Сопровождение и повторный цикл.

Система должна обеспечивать разделение данных на таблицы базы знаний экспертов, операционные таблицы, аналитические данные, экспертные комментарии, пользовательские действия и системные расчеты. Все требования настоящего раздела являются обязательными для разработки и внедрения ИСО.

4.1.1 Требования к составу Системы

М1	Система должна включать основные этапы: Скрининг; Диагностика Поднавыков; Аналитика профиля; Назначение обучения; Обучение. Базовый курс Дивергентности и конвергентности; Сбор и агрегация данных; Аналитика результатов; Формирование ИТР; Рекомендации; Сопровождение и повторный цикл.
М2	Система должна обеспечивать работу с таблицами базы знаний экспертов, операционными таблицами, аналитическими таблицами, логами, экспертными корректировками, таблицами маршрутизации, рекомендаций и ИТР.
М3	Система должна включать модули диагностики, аналитики, маршрутизации, обучения, ИТР, рекомендаций, отчетности, администрирования, управления ролями, логирования, расчета индексов, экспертной корректировки, поведенческой аналитики, интеграций и уведомлений.
М4	Система должна поддерживать роли: ученик, родитель, педагог, методист, эксперт, аналитик, администратор, супер-администратор.

M5	Система должна поддерживать индивидуальную и групповую работу, работу образовательной организации, экспертное сопровождение и централизованную аналитику.
M6	Система должна хранить результаты диагностики, историю обучения, изменения профиля, историю ИТР, рекомендации, маршруты, экспертные корректировки и поведенческие логи.
M7	Система должна поддерживать возрастные категории 1–4 классы, 5–8 классы, 9–11 классы.
M8	Система должна обеспечивать работу с уровнями диагностики, обучения, уровнями Блума и уровнями сформированности поднавыков.
M9	Система должна обеспечивать экспертную корректировку профиля ученика, ИТР, рекомендаций, аналитики и маршрутизации.
M10	Система должна поддерживать диагностические задания, теоретические уроки, практические и интерактивные задания, мини-задачи, аналитические отчеты, карты навыков, карты развития и визуализацию динамики.

4.1.2 Требования к уровням прав доступа в Системе

M11	Система должна поддерживать уровни доступа: нет доступа, просмотр, ограниченное редактирование, полное редактирование, экспертная корректировка и администрирование.
M12	Система должна разграничивать доступ к профилям учеников, результатам скрининга и диагностики, ИТР, рекомендациям, аналитическим отчетам, курсам, заданиям, поведенческим данным, экспертным комментариям, таблицам базы знаний, операционным таблицам, логам и маршрутам обучения.
M13	Права доступа должны определяться ролью пользователя, организацией, группой, назначенными курсами, статусом ученика, этапом образовательного процесса и полномочиями.
M14	Система должна назначать права отдельному пользователю, группе, роли, подразделению и образовательной организации.
M15	Система должна разграничивать доступ между учеником, родителем, педагогом, методистом, экспертом, аналитиком, администратором и супер-администратором.
M16	Ученик должен иметь доступ только к собственным заданиям, результатам, профилю, рекомендациям, ИТР и курсам.
M17	Родитель должен иметь доступ к профилю своего ребенка, рекомендациям, ИТР, динамике развития, мероприятиям и отчетам по обучению.

M18	Педагог должен иметь доступ к назначенным ученикам, результатам обучения, аналитике курса, рекомендациям, педагогическим комментариям и журналу прохождения курса.
M19	Методист должен иметь доступ к аналитике групп, педагогов, маршрутам обучения, экспертным комментариям, корректировке рекомендаций и мониторингу качества курсов.
M20	Эксперт должен иметь доступ к профилям, аналитике, ИТР, экспертной корректировке профиля и ИТР, поведенческой аналитике и результатам диагностики.
M21	Администратор должен иметь доступ к настройкам системы, ролям, структуре организации, пользователям, журналам действий, системным настройкам и интеграциям.
M22	Супер-администратор должен иметь полный доступ ко всем подсистемам, таблицам, настройкам и данным системы.
M23	Система должна автоматически ограничивать доступ при изменении роли, завершении обучения, переводе ученика, деактивации пользователя и изменении структуры организации.
M24	Система должна журналировать входы, просмотры, изменения, удаления, экспертные корректировки, изменения прав доступа и административные действия.
M25	Система должна хранить историю изменения ролей, прав, полномочий, экспертных и административных изменений.
M26	Система должна обеспечивать временное расширение прав доступа с автоматическим завершением срока действия.
M27	Система должна обеспечивать настройку матрицы прав доступа без изменения программного кода.

4.1.3 Требования к параметрам прав доступа

M28	Система должна назначать права на основании роли, организации, группы, принадлежности к ученику, этапа системы, типа и статуса данных, уровня конфиденциальности, полномочий и маршрута обучения.
M29	Система должна поддерживать субъекты доступа: пользователь, группа, роль, подразделение, образовательная организация, экспертная группа и администрация.
M30	Система должна разграничивать доступ к профилям, скринингу, диагностике, заданиям, курсам, рекомендациям, ИТР, отчетам, поведению, комментариям, маршрутам, базе знаний, операциям и настройкам.

M31	Права должны зависеть от этапа системы, статуса ученика, статуса обучения, роли пользователя, маршрута, организации и связи пользователя с учеником.
M32	Система должна ограничивать доступ к разделам, таблицам, полям, аналитике, типам рекомендаций и экспертным данным.
M33	Система должна поддерживать права просмотра, редактирования, удаления, экспертной корректировки, подтверждения, публикации, назначения маршрутов и управления ИТР.
M34	Система должна обеспечивать наследование прав от роли, группы, подразделения и организации.
M35	Система должна обеспечивать приоритетность прав: персональные права выше групповых, ограничения выше разрешений, системные ограничения имеют наивысший приоритет.
M36	Система должна автоматически обновлять права при изменении роли, переводе ученика, завершении курса, изменении маршрута, структуры организации и этапа обучения.
M37	Система должна поддерживать временное предоставление прав с ограничением срока, автоматическим завершением и журналированием.
M38	Система должна поддерживать массовое назначение прав группе, классу, подразделению, организации и экспертной группе.
M39	Система должна журналировать выдачу, изменение, удаление прав, временное расширение и попытки несанкционированного доступа.
M40	Система должна хранить историю изменений параметров доступа, ролей, полномочий, ограничений и действий администраторов.

4.2 Требования к техническому функционалу Системы

M41	Система должна обеспечивать настройку маршрутов, диагностических сценариев, логики движения ученика, правил расчета индексов, интерпретации, рекомендаций, ИТР, маршрутизации и пересчета результатов без изменения кода.
M42	Система должна поддерживать уровни Блума, диагностики, обучения, сформированности поднавыков, возрастные категории, типы заданий, курсов, рекомендаций и ИТР.
M43	Система должна предоставлять доступ через веб-интерфейс, мобильную версию, защищенное соединение и систему ролей.
M44	Система должна вести справочники навыков, поднавыков, курсов, тем, заданий, индексов, рекомендаций, мероприятий, шаблонов ИТР, организаций и ролей.

M45	Система должна разграничивать доступ ко всем этапам, таблицам, аналитическим данным, профилям, ИТР, рекомендациям, комментариям и поведенческим данным.
M46	Система должна обеспечивать поиск по ученику, навыкам, поднавыкам, курсам, заданиям, индексам, рекомендациям, ИТР, истории и поведению.
M47	Система должна поддерживать атрибутивный, полнотекстовый поиск, поиск по метаданным, тегам, истории изменений и аналитическим параметрам.
M48	Система должна импортировать и экспортировать профили, результаты диагностики и обучения, ИТР, рекомендации, отчеты, таблицы базы знаний, данные курсов и статистику.
M49	Система должна формировать отчеты по ученикам, группам, педагогам, курсам, диагностике, динамике, индексам, ошибкам, поведению, рекомендациям и ИТР.
M50	Система должна уведомлять о назначении курса, новых заданиях, завершении этапов, повторной диагностике, новых рекомендациях, корректировке ИТР, завершении курса и подтверждении данных.
M51	Система должна настраивать интерфейс под роль, возраст, тип курса, организацию и язык.
M52	Система должна работать на казахском, русском и английском языках.
M53	Система должна обеспечивать предварительный просмотр заданий, уроков, профилей, рекомендаций, ИТР, отчетов, карточек ученика и диагностики.
M54	Система должна автоматически рассчитывать индексы, пересчитывать результаты, маршрутизировать, обновлять профиль и ИТР, формировать рекомендации.
M55	Система должна фиксировать ответы ученика, попытки, ошибки, подсказки, время, активность, действия педагога, экспертные корректировки и изменения маршрутов.
M56	Система должна вести историю обучения, диагностики, профиля, рекомендаций, ИТР, маршрутов и экспертных корректировок.
M57	Система должна визуализировать карту навыков, поднавыков, динамики, индексов, прогресса и маршрута.
M58	Система должна поддерживать теоретические уроки, практические задания, мини-задачи, интерактивные задания, автоматическую и экспертную проверку, мультимедиа.
M59	Система должна обеспечивать экспертную корректировку профиля, ИТР, рекомендаций, аналитики и маршрута.

M60	Система должна журналировать действия пользователей, администраторов, экспертов, изменения данных, ролей, маршрутов, ИТР и рекомендаций.
M61	Система должна интегрироваться с LMS, CRM, образовательными платформами, аналитическими сервисами, отчетностью, AI-модулями и государственными образовательными системами.
M62	Система должна расширять структуру навыков, курсов, аналитики, заданий, рекомендаций, ИТР, правил маршрутизации и интерпретации без изменения архитектуры.
M63	Система должна поддерживать адаптивное обучение на основании диагностики, аналитики и поведения ученика.
M64	Система должна конфигурировать формулы расчета индексов и аналитических показателей без изменения кода.
M65	Система должна поддерживать API для внешних систем по профилю ученика, диагностике, ИТР, рекомендациям и аналитике.

4.3 Требования к аутентификации пользователей

M66	Система должна обеспечивать единую идентификацию пользователей.
M67	Система должна обеспечивать аутентификацию ученика, родителя, педагога, методиста, эксперта и администратора.
M68	Система должна обеспечивать логин/пароль, SSO и двухфакторную аутентификацию.
M69	Система должна обеспечивать авторизацию по роли, организации, полномочиям и маршруту.
M70	Система должна обеспечивать разграничение доступа на уровне модулей, таблиц, ИТР и аналитики.
M71	Система должна обеспечивать фиксацию даты, времени, IP-адреса, устройства и действий входа.
M72	Система должна обеспечивать журналирование входов, ошибок, восстановления пароля и изменения ролей.
M73	Система должна обеспечивать самостоятельное восстановление пароля.
M74	Система должна обеспечивать блокировку учетной записи и завершение неактивных сессий.
M75	Система должна обеспечивать одноразовый код и подтверждение через мобильное устройство.
M76	Система должна обеспечивать уникальность учетной записи и e-mail.
M77	Система должна обеспечивать настройку парольной политики.
M78	Система должна обеспечивать автоматическое завершение сессии при рисках безопасности.

M79	Система должна обеспечивать централизованное управление учетными записями и ролями.
M80	Система должна обеспечивать интеграцию с LDAP, Active Directory и внешними системами авторизации.
M81	Система должна обеспечивать защиту пользовательских данных.
M82	Система должна обеспечивать ручную блокировку и восстановление учетной записи.
M83	Система должна обеспечивать разграничение личных, аналитических и экспертных данных.
M84	Система должна обеспечивать историю входов, паролей, ролей и блокировок.
M85	Система должна обеспечивать разделение аутентификации детей, родителей и сотрудников.
M86	Система должна обеспечивать родительское подтверждение регистрации ребенка.
M87	Система должна обеспечивать ограничение доступа ученика по возрасту, курсу и этапу.
M88	Система должна обеспечивать наследование родительского доступа к данным ребенка.
M89	Система должна обеспечивать отдельные кабинеты по ролям.
M90	Система должна обеспечивать контроль параллельных сессий.
M91	Система должна обеспечивать политики безопасности по организациям и ролям.
M92	Система должна обеспечивать временный гостевой доступ.

4.4 Требования к бизнес-функциям, выполняемым Системой

Система должна обеспечивать автоматизацию ключевых бизнес-функций: скрининг, диагностику поднавыков, обучение, аналитику результатов, формирование ИТР, рекомендации, сопровождение и повторный цикл. Каждая подсистема должна фиксировать действия пользователя, обращаться к таблицам базы знаний экспертов и записывать результаты в операционные таблицы.

4.4.1 Требования к подсистеме «Скрининг»

M93	Подсистема должна обеспечивать назначение подсистемы скрининга для первичного выявления особенностей мышления и профиля одаренности.
M94	Подсистема должна обеспечивать проведение скрининговых заданий, фиксацию ответов, времени, поведения и первичных индексов.
M95	Подсистема должна обеспечивать возрастной, когнитивный, поведенческий скрининг и скрининг по типам одаренности.

M96	Подсистема должна обеспечивать индивидуальное, групповое, дистанционное и очное прохождение.
M97	Подсистема должна обеспечивать работу с текстовыми, визуальными, интерактивными и мультимедийными заданиями.
M98	Подсистема должна обеспечивать фиксацию ответов, попыток, пропусков, скорости ответа и действий ученика.
M99	Подсистема должна обеспечивать автоматическую проверку и запись первичных результатов.
M100	Подсистема должна обеспечивать взаимодействие с таблицами базы знаний, интерпретации, индексов и поведенческих индикаторов.
M101	Подсистема должна обеспечивать использование KB-01, KB-02, KB-03, KB-05 и KB-07.
M102	Подсистема должна обеспечивать запись данных в ОР-01, ОР-02, логи и первичные метрики.
M103	Подсистема должна обеспечивать формирование предварительного профиля и передачу в диагностику.
M104	Подсистема должна обеспечивать хранение истории скрининга, изменений и пересчета индексов.
M105	Подсистема должна обеспечивать повторный скрининг, сравнение результатов и экспертную корректировку.
M106	Подсистема должна обеспечивать формирование предварительных рекомендаций и зон развития.
M107	Подсистема должна обеспечивать журналирование действий, ошибок и изменений.
M108	Подсистема должна обеспечивать поддержку возрастных категорий 1-4, 5-8 и 9-11 классы.
M109	Подсистема должна обеспечивать визуализацию первичных результатов и профиля.
M110	Подсистема должна обеспечивать передачу результатов в диагностику, аналитику, маршрутизацию и ИТР.

4.4.2 Требования к подсистеме «Диагностика Поднавыков»

M111	Подсистема должна обеспечивать назначение диагностики для определения уровня сформированности поднавыков, дефицитов и стартового уровня обучения.
M112	Подсистема должна обеспечивать проведение диагностики, фиксацию ответов, попыток, ошибок, подсказок, времени и поведения.
M113	Подсистема должна обеспечивать диагностику аналитических, творческих, практических навыков и поднавыков ЕПТС.

M114	Подсистема должна обеспечивать задания уровней Блум 1, Блум 2, Блум 3 и возрастные сценарии.
M115	Подсистема должна обеспечивать работу с текстовыми, интерактивными, визуальными, мультимедийными заданиями.
M116	Подсистема должна обеспечивать фиксацию правильных, частично правильных и неправильных ответов, реакции и подсказок.
M117	Подсистема должна обеспечивать автоматическую проверку, сохранение и расчет уровня диагностики.
M118	Подсистема должна обеспечивать систему оценивания 0, 1, 2 балла и последующее назначение уровня обучения.
M119	Подсистема должна обеспечивать хранение результатов по поднавыку, уровню Блума, заданию и истории диагностики.
M120	Подсистема должна обеспечивать использование KB-01, KB-02, KB-03, KB-05, KB-07, KB-08, KB-17.
M121	Подсистема должна обеспечивать запись данных в ОР-03, попытки, ошибки, подсказки, время, поведенческие метрики, ОР-06, ЕХ-01.
M122	Подсистема должна обеспечивать анализ ошибок, устойчивости, переноса, глубины и поведения.
M123	Подсистема должна обеспечивать повторную диагностику, сравнение и экспертную корректировку.
M124	Подсистема должна обеспечивать формирование диагностического профиля и карты поднавыков.
M125	Подсистема должна обеспечивать журналирование действий ученика, педагога и эксперта.
M126	Подсистема должна обеспечивать поддержку возрастных категорий.
M127	Подсистема должна обеспечивать визуализацию результатов диагностики, ошибок, индексов и динамики.
M128	Подсистема должна обеспечивать передачу результатов в аналитику, назначение обучения, ИТР и рекомендации.
M129	Подсистема должна обеспечивать разделение уровня диагностики и уровня обучения.
M130	Подсистема должна обеспечивать автоматическое назначение уровня Блума по диагностике, индексам и маршрутизации.
M131	Подсистема должна обеспечивать фиксацию независимого выполнения, выполнения с подсказкой, после теории и упрощенного задания.
M132	Подсистема должна обеспечивать основные и упрощенные задания, повтор теории, лимиты попыток и правила подтверждения уровня.
M133	Подсистема должна обеспечивать историю переходов между уровнями, подсказок и повторов теории.

M134	Подсистема должна обеспечивать расчет индекса устойчивости, переноса, глубины и самостоятельности.
M135	Подсистема должна обеспечивать экспертное подтверждение уровня, дефицита и маршрута.
M136	Подсистема должна обеспечивать выявление устойчивых ошибок, паттернов, перегрузки и нестабильности.
M137	Подсистема должна обеспечивать формирование карты дефицитов, сильных сторон и стартовой карты обучения.
M138	Подсистема должна обеспечивать передачу аналитики в маршрутизацию, результаты, ИТР, рекомендации и сопровождение.

4.4.3 Требования к подсистеме «Обучение. Базовый курс Дивергентности и конвергентности»

M139	Подсистема базового курса должна обеспечивать развитие дивергентного и конвергентного мышления, работу с поднавыками ЕПТС, уровнями Блума, теорией, практикой, подсказками, повтором теории, упрощенными заданиями, правилами подтверждения уровня, фиксацией попыток, ошибок, времени, поведения, индексов, прогресса, экспертных корректировок и передачей данных в аналитику, ИТР и рекомендации.
M139	Допустимое время планового простоя Системы для проведения профилактических и регламентных работ не должно превышать 4 часов в месяц. Данные работы должны проводиться строго в периоды минимальной активности пользователей (в ночное время или выходные дни) с предварительным уведомлением за 48 часов.
M140	Система должна сохранять работоспособность и обеспечивать автоматическое восстановление при сбоях в электропитании серверов или кратковременных отключениях каналов связи.
M141	При выходе из строя одного из аппаратных компонентов (сервера базы данных, приложения) Система должна автоматически переключаться на резервные мощности без потери данных (кластеризация).
M142	Среднее время восстановления Системы после критического программного или аппаратного сбоя не должно превышать 2 часов.
M143	Встроенные ИИ-модули (генерация ИТР, рекомендации) должны иметь механизмы кэширования: в случае недоступности внешних API генеративных моделей Система должна предлагать пользователю заранее подготовленный резервный контент или базовые статические маршруты обучения.

4.4.4 Требования к эргономике и технической эстетике (пользовательским интерфейсам)

M144	Пользовательский интерфейс (UI) должен быть интуитивно понятным (UX), разработанным по современным стандартам веб-дизайна (Material Design или аналогичным) и обеспечивать комфортную работу педагогов и учеников без длительного предварительного обучения.
M145	Интерфейс должен быть адаптивным (Responsive Web Design) и корректно отображаться на десктопных компьютерах, ноутбуках, планшетах и смартфонах (iOS, Android).
M146	Цветовая гамма и шрифты должны учитывать возрастные особенности школьников и соответствовать правилам цифровой гигиены (наличие контрастного текста, отсутствие агрессивно мерцающих элементов).
M147	Система должна поддерживать инклюзивные функции для пользователей с особыми образовательными потребностями: переключение в версию для слабовидящих (увеличение шрифта, изменение контрастности), поддержка скринридеров (VoiceOver, TalkBack).
M148	Время отклика интерфейса на базовые действия пользователя (переход между страницами, открытие теста) не должно превышать 2 секунд. Время генерации ИИ-контента должно сопровождаться визуальным индикатором загрузки (progress bar).
M149	Интерфейс должен быть локализован на два языка (казахский и русский) с возможностью быстрого переключения в личном кабинете.

4.4.5 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов

M150	Техническое обслуживание Системы не должно требовать от пользователей установки дополнительного специализированного программного обеспечения, кроме современных веб-браузеров (Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox, Яндекс.Браузер последних версий).
M151	Обновление версий ПО, модулей генеративного ИИ и алгоритмов когнитивной диагностики должно происходить централизованно на стороне серверов (в фоновом режиме) и быть незаметным для конечных пользователей.
M152	Разработчик должен предоставить регламент резервного копирования, очистки логов и мониторинга свободного места на дисках серверов ЦАП.
M153	Модуль диагностики и скрининга одаренности должен поддерживать возможность загрузки новых психометрических тестов без необходимости изменения программного кода (через административную панель).

4.4.6 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

M154	Система должна обеспечивать строгую ролевую модель разграничения прав доступа (RBAC), описанную в документе (ученик, родитель, педагог, методист, эксперт, администратор).
M155	Авторизация пользователей должна производиться с использованием логина/пароля с возможностью внедрения SSO (Single Sign-On) и двухфакторной аутентификации (2FA) для административных ролей.
M156	Пароли пользователей должны храниться в базе данных исключительно в виде необратимых криптографических хэшей с использованием "соли" (алгоритмы bcrypt, Argon2 или аналогичные).
M157	Все сетевые взаимодействия между браузером пользователя и сервером должны осуществляться по защищенному протоколу HTTPS с использованием надежных сертификатов TLS (версии не ниже 1.2).
M158	Система должна автоматически блокировать учетную запись после 5 неудачных попыток ввода пароля и уведомлять администратора о подозрительной активности.
M159	Система должна вести детализированный аудит-лог (журнал событий), в котором фиксируются: факт входа/выхода в систему, изменение персональных данных, редактирование ИТР, изменение прав доступа и удаление данных.

4.4.7 Требования к защите персональных данных и этике ИИ

M160	Сбор, хранение и обработка персональных данных (включая результаты когнитивных и психологических тестов детей) должны осуществляться строго в соответствии с Законом РК «О персональных данных и их защите».
M161	Система должна запрашивать явное цифровое согласие (от родителей или законных представителей) на обработку персональных данных при первичной регистрации ученика.
M162	Данные, передаваемые в модули генеративного ИИ для формирования аналитики и ИТР, должны предварительно анонимизироваться (деперсонализироваться). Модулям ИИ не должны передаваться ФИО, ИИН или точные адреса учеников.
M163	Разработчик должен гарантировать отсутствие "предвзятости" (bias) в алгоритмах ИИ при распределении рекомендаций, обеспечивая равный доступ к контенту вне зависимости от пола или региона проживания школьника.

4.4.8 Требования по сохранности информации при авариях

M164	Система должна осуществлять автоматическое инкрементное резервное копирование базы данных (back-up) не реже одного раза в сутки, а полное копирование - не реже одного раза в неделю.
M165	Резервные копии должны храниться на независимом физическом или облачном сервере, изолированном от основного контура системы.
M166	В случае аппаратной аварии или критического сбоя, потери данных не должны превышать информацию, внесенную за последние 24 часа.

4.4.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий

M167	Серверное оборудование, на котором размещается Система (включая мощности для глубокого обучения ИИ), должно располагаться в защищенных дата-центрах (уровня не ниже Tier III) с контролем температуры, влажности и защитой от перепадов напряжения.
M168	Система должна иметь встроенную защиту или использовать внешние экраны (WAF - Web Application Firewall) для предотвращения распределенных атак типа «отказ в обслуживании» (DDoS), а также базовых веб-уязвимостей (SQL-инъекции, XSS, CSRF).

4.4.10 Требования к патентной чистоте

M169	Все программные компоненты, библиотеки и фреймворки, используемые при разработке (включая open-source решения, библиотеки ИИ, модули машинного обучения), должны обладать лицензионной чистотой и не нарушать авторских или патентных прав третьих лиц.
M170	Права на разработанный уникальный исходный код Системы, алгоритмы профилирования одаренности и структуру базы данных принадлежат НАО «ППУ им. Э. Марғұлан» в полном объеме.

4.4.11 Требования к стандартизации и унификации

M171	Архитектура Системы должна строиться на базе микросервисной (или модульной монолитной) архитектуры с использованием открытых стандартов и протоколов обмена данными (REST API, GraphQL, JSON).
M172	Интеграция с внешними государственными и образовательными сервисами (при необходимости) должна осуществляться в соответствии со стандартами Национального шлюза электронного правительства РК.

M173	Названия полей баз данных, структура кода, API-методы и внутренняя документация разработчика должны следовать общепринятым промышленным стандартам оформления кода (Clean Code, PEP8 для Python и т.д.) для облегчения последующего развития проекта другими командами.
------	---

4.4.12 Требования к подсистеме «ИТР»

M174	Подсистема ИТР должна обеспечивать формирование, обновление, версию и экспертную корректировку индивидуальной траектории развития на основании скрининга, диагностики, курса, индексов, поведения, динамики, целей, зон роста, рекомендаций, маршрутов, прогнозов и истории развития ученика.
------	---

4.4.13 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов

M175	Система должна обеспечивать дополнительные возможности: адаптивное обучение, AI-аналитику, прогнозы, интерактивные задания, карты навыков, карты дефицитов, визуализацию, отчеты, экспорт, уведомления, совместную работу специалистов, цифровое портфолио, сводную аналитику, масштабирование и единую карту развития ученика.
------	---

4.4.14 Дополнительные функциональные возможности системы

M176	Система должна обеспечивать дополнительные возможности: адаптивное обучение, AI-аналитику, прогнозы, интерактивные задания, карты навыков, карты дефицитов, визуализацию, отчеты, экспорт, уведомления, совместную работу специалистов, цифровое портфолио, сводную аналитику, масштабирование и единую карту развития ученика.
------	---

4.5 Требования к мобильной версии и пользовательскому интерфейсу Системы

M177	Мобильная версия должна обеспечивать доступ к диагностике, курсам, ИТР, рекомендациям, аналитике, уведомлениям, профилю ученика, интерактивным заданиям, сохранению прогресса, push-уведомлениям, защите данных, поддержке Android, iOS, PWA и журналированию мобильных действий.
M178	Пользовательский интерфейс должен обеспечивать интуитивную навигацию, разделение кабинетов по ролям, отображение профиля, карт

	навыков, индексов, ИТР, рекомендаций, маршрута, динамики, мультимедиа, возрастную адаптацию, доступность, персонализацию и стабильную работу на разных устройствах.
--	---

4.7 Требования к архитектуре и надежности Системы

Архитектура Системы ИСО должна обеспечивать стабильную, масштабируемую и безопасную работу всех компонентов платформы, включая диагностику, аналитику, маршрутизацию, обучение, формирование ИТР, рекомендации, хранение данных, обработку поведенческой аналитики, работу AI-модулей, многопользовательскую работу и интеграцию с внешними системами.

Архитектура должна обеспечивать возможность долгосрочного развития платформы без полного изменения структуры при расширении количества пользователей, организаций, курсов, поднавыков, аналитических моделей, маршрутов обучения и интеграций.

4.7.1 Требования к архитектуре

M179	Архитектура должна быть модульной, масштабируемой, отказоустойчивой, разделять уровни интерфейса, бизнес-логики, аналитики, хранения данных, AI, интеграций, безопасности и логирования, поддерживать API, облачное/локальное/гибридное развертывание, версионность, очереди задач, кэширование, контейнеризацию, мониторинг и долгосрочное хранение аналитики.
M180	Система должна обеспечивать надежность и сохранность информации: непрерывность сервисов, автосохранение, резервное копирование, восстановление, защиту от потерь и повреждений, контроль целостности, журналирование ошибок, устойчивость к нагрузке, архивирование, проверку корректности данных и разделение сред.
M181	Система должна обеспечивать конфиденциальность данных: защиту персональных, аналитических, поведенческих и экспертных данных, разграничение доступа, шифрование, журналирование доступа, защиту данных несовершеннолетних, согласия родителей, анонимизацию и настройку политик хранения.
M182	Система должна обеспечивать информационную безопасность: многофакторную аутентификацию, защиту сессий, токенов, API, интеграций, журналирование, выявление подозрительной активности, защиту от DDoS, SQL-инъекций, XSS, аудит безопасности, мониторинг и безопасное обновление.
M183	Система должна соответствовать требованиям патентной чистоты: использовать лицензионное ПО, разрешенные библиотеки, фреймворки и AI-компоненты, документировать лицензии и происхождение

	компонентов, определить права на код, модели, шаблоны ИТР, алгоритмы, интерфейсы и методические материалы.
M184	Система должна обеспечивать интеграцию с внешними системами через API, REST, JSON, XML, Webhook, OAuth, SSO, поддерживать обмен профилями, диагностикой, ИТР, рекомендациями, аналитикой, синхронизацию пользователей, ролей, курсов, защищенный обмен, мониторинг и расширение интеграционного контура.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ

M185	Исполнитель должен обеспечить техническую поддержку ИСО на этапах разработки, тестирования, опытной эксплуатации, промышленной эксплуатации и сопровождения.
M186	Техническая поддержка должна распространяться на все функциональные подсистемы ИСО, включая: подсистему скрининга; подсистему диагностики поднавыков; подсистему аналитики профиля ученика; подсистему назначения обучения; подсистему «Обучение. Базовый курс дивергентности и конвергентности»; подсистему сбора и агрегации данных; подсистему аналитики результатов; подсистему формирования индивидуальной траектории развития; подсистему рекомендаций; подсистему сопровождения и повторного цикла развития; подсистему отчетности; подсистему экспертной корректировки; подсистему администрирования, ролей и прав доступа; подсистему логирования и аудита; подсистему интеграций и уведомлений.
M187	Исполнитель должен обеспечить поддержку работы с таблицами базы знаний экспертов, операционными таблицами, аналитическими таблицами, логами, экспертными корректировками, таблицами маршрутизации, рекомендаций и ИТР.
M188	Техническая поддержка должна включать: устранение программных ошибок; устранение сбоев в работе модулей; восстановление корректной работы диагностических сценариев; исправление ошибок расчета индексов; сопровождение алгоритмов маршрутизации; сопровождение модулей формирования ИТР; сопровождение модулей экспертной корректировки; поддержку пользователей по ролям; контроль корректности прав доступа; сопровождение базы данных; сопровождение файлового и аналитического хранилища; восстановление данных из резервных копий;

	обновление пользовательской и эксплуатационной документации; консультации по работе с системой.
M189	Исполнитель должен организовать регистрацию всех обращений пользователей в журнале технической поддержки.
M190	Журнал технической поддержки должен содержать: дату и время обращения; ФИО или идентификатор пользователя; роль пользователя; организацию пользователя; категорию обращения; описание проблемы; подсистему, в которой возникла проблема; приоритет обращения; статус обращения; ответственного исполнителя; дату устранения; комментарий по результату решения.
M191	Критические обращения, связанные с потерей данных, нарушением доступа, ошибкой диагностики, ошибкой формирования ИТР, некорректной экспертной корректировкой, нарушением конфиденциальности или сбоем авторизации, должны рассматриваться в первоочередном порядке.
M192	При сбое сложного ИИ-функционала система должна сохранять возможность работы в резервном режиме на основе заранее настроенных правил, шаблонов, экспертных таблиц и базовых алгоритмов маршрутизации.
M193	При отказе подсистемы формирования ИТР система должна сохранять исходные данные скрининга, диагностики, курса, поведения, индексов, экспертных комментариев и маршрута ученика для последующего повторного формирования ИТР.
M194	При отказе подсистемы диагностики система должна сохранять ответы ученика, попытки, ошибки, подсказки, время выполнения и поведенческие данные до восстановления соединения.
M195	Исполнитель должен обеспечить поддержку базы знаний пользователей, включающей ответы на часто задаваемые вопросы, инструкции по работе с подсистемами, описание типовых ошибок и порядок их устранения.
M196	Исполнитель должен обеспечить сопровождение мобильной версии и PWA-доступа, включая диагностику, курсы, ИТР, рекомендации, уведомления, профиль ученика, сохранение прогресса и

	журналирование мобильных действий. Это соответствует требованиям раздела 4.5, где мобильная версия должна поддерживать диагностику, курсы, ИТР, рекомендации, аналитику, уведомления, профиль ученика и защиту данных.
M197	Исполнитель должен обеспечивать техническую поддержку не менее 2 месяцев после завершения опытной эксплуатации и ввода системы в промышленную эксплуатацию.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

M198	Документация по ИСО должна отражать полную структуру системы, ее подсистемы, роли пользователей, правила доступа, алгоритмы диагностики, расчета индексов, формирования ИТР, экспертной корректировки, маршрутизации и повторного цикла развития ученика.		
M199	Документация должна быть подготовлена на русском языке. Основные пользовательские инструкции для учеников, родителей и педагогов должны быть дополнительно подготовлены на казахском языке.		
M200	Документация должна быть передана Заказчику в форматах: *.DOCX - редактируемая версия; *.PDF - утвержденная нередигируемая версия.		
M201	№	Документ	Содержание
	1	Техническое задание	Полные требования к ИСО
	2	Концепция ИСО	Назначение, цели, архитектура, принципы работы
	3	Технический проект	Архитектура, подсистемы, БД, API, интеграции
	4	Описание архитектуры	Уровни интерфейса, бизнес-логики, аналитики, AI, данных, безопасности
	5	Описание базы данных	Таблицы базы знаний, операционные таблицы, аналитические таблицы, логи
	6	Описание ролевой модели	Ученик, родитель, педагог, методист, эксперт, аналитик, администратор, супер-администратор
	7	Матрица доступа	Уровни доступа, права по ролям, группам, организациям и этапам системы
	8	Описание диагностических сценариев	Скрининг, диагностика поднавыков, уровни Блума, возрастные сценарии
	9	Описание алгоритмов расчета индексов	Индексы устойчивости, переноса, глубины, самостоятельности и динамики
	10	Описание подсистемы ИТР	Формирование, обновление, версионность, экспертная корректировка
	11	Описание подсистемы рекомендаций	Педагогические, психологические, профориентационные и развивающие рекомендации

	12	Описание экспертной корректировки	Правила подтверждения, изменения и журналирования экспертных действий
	13	Описание API	REST, JSON, Webhook, OAuth, SSO, интеграции
	14	Программа и методика испытаний	Порядок проверки системы
	15	План опытной эксплуатации	Пилотное внедрение и сбор замечаний
	16	Регламент технической поддержки	Порядок обработки обращений
	17	Регламент резервного копирования	Порядок сохранения и восстановления данных
	18	Регламент информационной безопасности	Защита данных, журналирование, контроль доступа
	19	Регламент обезличивания данных	Работа с данными несовершеннолетних
	20	Акт ввода в эксплуатацию	Документ завершения внедрения
M202	В состав пользовательской документации должны входить: руководство администратора; руководство супер-администратора; руководство аналитика; руководство эксперта; руководство методиста; руководство педагога; руководство родителя; руководство ученика; инструкция по работе со скринингом; инструкция по работе с диагностикой поднавыков; инструкция по прохождению базового курса; инструкция по просмотру ИТР; инструкция по работе с рекомендациями; инструкция по экспертной корректировке; инструкция по формированию отчетов;		

	инструкция по работе с мобильной версией.
M203	Документация для администратора должна включать порядок управления пользователями, ролями, организациями, группами, маршрутами, таблицами, справочниками, логами, резервным копированием, восстановлением данных и настройками интеграций.
M204	Документация для эксперта должна включать порядок просмотра профиля ученика, анализа результатов скрининга и диагностики, экспертного подтверждения уровня, корректировки ИТР, рекомендаций, маршрутов и аналитических выводов.
M205	Документация для педагога должна включать порядок назначения курса, просмотра аналитики, работы с картой навыков, картой дефицитов, динамикой обучения, рекомендациями и журналом прохождения курса.
M206	Документация для родителя должна включать порядок просмотра профиля ребенка, ИТР, рекомендаций, динамики развития, отчетов, мероприятий и результатов обучения.
M207	Документация для ученика должна включать простое описание входа в систему, прохождения скрининга, диагностики, курса, просмотра заданий, рекомендаций, прогресса и индивидуальной траектории.
M208	Документация должна учитывать, что интерфейс системы разделяется по ролям, а права доступа определяются ролью, организацией, группой, статусом ученика, этапом образовательного процесса и полномочиями.
M209	Окончательные версии документов должны утверждаться Заказчиком. После утверждения изменение документации допускается только по согласованию сторон.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

M210	Приемо-сдаточные испытания проводятся с целью проверки соответствия ИСО требованиям настоящего технического задания и требованиям раздела 4 «Требования к системе».
M211	Состав, объем и методы испытаний должны быть определены в документе «Программа и методика испытаний».
M212	Приемо-сдаточные испытания должны включать: функциональное тестирование; интеграционное тестирование; тестирование ролевого доступа; тестирование скрининга; тестирование диагностики поднавыков; тестирование базового курса дивергентности и конвергентности; тестирование аналитики профиля; тестирование формирования ИТР; тестирование рекомендаций; тестирование экспертной корректировки; тестирование отчетности; тестирование мобильной версии; тестирование информационной безопасности; нагрузочное тестирование; тестирование резервного копирования и восстановления; пользовательское тестирование.
M213	Функциональное тестирование должно подтвердить корректную работу всех этапов системы: скрининг; диагностика поднавыков; аналитика профиля; назначение обучения; обучение; сбор и агрегация данных; аналитика результатов; формирование ИТР; рекомендации; сопровождение и повторный цикл.
M214	Тестирование скрининга должно подтвердить: назначение скрининговых заданий; фиксацию ответов; фиксацию времени;

	фиксацию поведения ученика; расчет первичных индексов; формирование предварительного профиля; передачу данных в диагностику, аналитику, маршрутизацию и ИТР.
M215	Тестирование диагностики поднавыков должно подтвердить: работу диагностических заданий; поддержку уровней Блума; фиксацию правильных, частично правильных и неправильных ответов; фиксацию подсказок, попыток, ошибок и времени; расчет уровня диагностики; формирование карты поднавыков; формирование карты дефицитов; передачу результатов в аналитику, ИТР и рекомендации.
M216	Тестирование базового курса должно подтвердить: работу теоретических уроков; работу практических заданий; работу интерактивных заданий; работу мини-задач; повтор теории; использование подсказок; назначение упрощенных заданий; подтверждение уровня; фиксацию попыток, ошибок, времени, поведения и прогресса; передачу данных в аналитику, ИТР и рекомендации.
M217	Тестирование подсистемы ИТР должно подтвердить: формирование ИТР на основании скрининга, диагностики, курса, поведения, индексов, динамики и целей ученика; обновление ИТР; версионность ИТР; экспертную корректировку ИТР; хранение истории изменений; связь ИТР с рекомендациями, маршрутами и повторным циклом развития.
M218	Тестирование подсистемы рекомендаций должно подтвердить формирование педагогических, психологических, развивающих и профориентационных рекомендаций с учетом возраста, уровня обучения, результатов диагностики, карты навыков, карты дефицитов и динамики ученика.
M219	Тестирование ролевого доступа должно подтвердить корректную работу прав для ученика, родителя, педагога, методиста, эксперта, аналитика,

	администратора. В разделе 4 указано, что ученик имеет доступ только к собственным заданиям и результатам, родитель - к профилю своего ребенка, педагог - к назначенным ученикам, эксперт - к профилям и ИТР, администратор - к настройкам и журналам.
M220	Тестирование мобильной версии должно подтвердить доступ к диагностике, курсам, ИТР, рекомендациям, аналитике, уведомлениям, профилю ученика, интерактивным заданиям, сохранению прогресса и push-уведомлениям.
M221	Тестирование информационной безопасности должно включать проверку: многофакторной аутентификации; защиты сессий; защиты API; защиты токенов; журналирования действий; разграничения доступа; защиты персональных данных несовершеннолетних; анонимизации и псевдонимизации; защиты от SQL-инъекций; защиты от XSS; защиты от DDoS; выявления подозрительной активности.
M222	Нагрузочное тестирование должно подтвердить устойчивость системы при массовой работе учеников, педагогов, экспертов и родителей, включая одновременное прохождение скрининга, диагностики, курса, просмотр аналитики и формирование отчетов.
M223	По результатам испытаний оформляются: программа и методика испытаний; протокол функционального тестирования; протокол тестирования скрининга; протокол тестирования диагностики; протокол тестирования базового курса; протокол тестирования ИТР; протокол тестирования рекомендаций; протокол тестирования ролевого доступа; протокол тестирования мобильной версии; протокол тестирования информационной безопасности; протокол нагрузочного тестирования; реестр замечаний; акт устранения замечаний;

	протокол приемо-сдаточных испытаний.
M224	Система считается принятой после устранения критических замечаний, подтверждения корректной работы основных подсистем и подписания протокола приемо-сдаточных испытаний.

8 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО ВНЕДРЕНИЮ В СИСТЕМУ

8.1 Требования к миграции данных

M225	В рамках внедрения ИСО должна быть обеспечена подготовка, проверка, загрузка и валидация данных, необходимых для функционирования системы.
M226	Миграции подлежат следующие данные: данные образовательных организаций; данные классов и групп; данные учеников; данные родителей; данные педагогов; данные методистов; данные экспертов; данные аналитиков; данные администраторов; справочники ролей; справочники навыков и поднавыков; справочники уровней Блума; справочники диагностических заданий; справочники курсов и тем; таблицы базы знаний экспертов; шаблоны ИТР; шаблоны рекомендаций; диагностические сценарии; маршруты обучения; учебные материалы; мультимедийные материалы; шаблоны отчетов.
M227	Миграция должна учитывать структуру данных ИСО: база знаний экспертов, операционные таблицы, аналитические таблицы, логи, экспертные корректировки, маршруты, рекомендации и ИТР.
M228	Процесс миграции данных должен включать: анализ исходных данных; очистку данных; проверку полноты; проверку форматов; обезличивание при необходимости; загрузку в тестовую среду; проверку корректности загрузки;

	загрузку в продуктивную среду; документирование результатов миграции.
M229	При миграции данных несовершеннолетних должны соблюдаться требования законодательства Республики Казахстан о персональных данных и защите прав детей.
M230	Для данных, используемых в научной аналитике, обучении моделей и формировании сводной статистики, должны применяться процедуры обезличивания или псевдонимизации.
M231	По итогам миграции должен быть оформлен протокол миграции данных.

8.2 Требования к перечню этапов, фаз и работ

Фаза проекта	Описание работ	Результат	Ответственная сторона
Фаза 1. Инициация	Формирование проектной команды, назначение ответственных, утверждение плана-графика	Проектная команда и план-график утверждены	Заказчик, Исполнитель
Фаза 2. Концептуальное проектирование	Уточнение требований раздела 4, описание цикла ИСО, ролей, сценариев и подсистем	Концепция ИСО, уточненные требования	Исполнитель
Фаза 3. Техническое проектирование	Разработка архитектуры, БД, API, ролевой модели, схем логирования, интеграций и безопасности	Технический проект	Исполнитель
Фаза 4. Разработка базовых подсистем	Реализация профилей, ролей, справочников, базы знаний, скрининга и диагностики	Рабочая версия базовых подсистем	Исполнитель
Фаза 5. Разработка образовательных и	Реализация курса, аналитики, индексов, карт навыков, карт	Рабочая версия образовательных и	Исполнитель

аналитических подсистем	дефицитов, рекомендаций	аналитических модулей	
Фаза 6. Разработка подсистемы ИТР	Формирование ИТР, версияность, экспертная корректировка, маршруты, повторный цикл	Рабочая подсистема ИТР	Исполнитель
Фаза 7. Интеграция и настройка инфраструктуры	Настройка серверов, БД, хранилища, API, мониторинга, резервного копирования	Интегрированная тестовая среда	Исполнитель
Фаза 8. Тестирование	Функциональное, интеграционное, нагрузочное, ИБ-тестирование, тестирование ролей	Протоколы тестирования	Исполнитель, Заказчик
Фаза 9. Обучение пользователей	Обучение администраторов, экспертов, методистов, педагогов, родителей и учеников	Протокол обучения, инструкции	Исполнитель
Фаза 10. Опытная эксплуатация	Пилотное внедрение, сбор замечаний, анализ логов, корректировка системы	Журнал опытной эксплуатации	Заказчик, Исполнитель
Фаза 11. Ввод в эксплуатацию	Устранение замечаний, финальная настройка, передача документации	Акт ввода в эксплуатацию	Заказчик, Исполнитель
Фаза 12. Сопровождение	Поддержка, обновления, развитие методик, корректировка ИТР и рекомендаций	Отчеты сопровождения	Исполнитель

M232	Сдаваемые материалы по результатам фаз: план-график проекта; концепция ИСО; технический проект; описание архитектуры; описание базы данных; описание API; описание ролевой модели; матрица доступа; прототипы интерфейсов; рабочая версия системы; протокол настройки системы; протоколы тестирования; программа и методика испытаний; руководство администратора; руководства пользователей; методические инструкции; видеоинструкции; журнал опытной эксплуатации; отчет об опытной эксплуатации; акт устранения замечаний; акт ввода системы в эксплуатацию.
------	---

8.3 Сроки выполнения этапов работ по созданию ИСО

Этап	Наименование работ	Срок выполнения
1	Инициация проекта	01.10.2025 – 31.12.2025
2	Уточнение требований и концепции ИСО	01.01.2026 – 31.03.2026
3	Разработка и утверждение ТЗ	01.04.2026 – 30.06.2026
4	Техническое проектирование	01.07.2026 – 30.09.2026
5	Разработка профилей, ролей, справочников и базы знаний	01.10.2026 – 31.12.2026
6	Разработка скрининга и диагностики поднавыков	01.01.2027 – 28.02.2027
7	Разработка базового курса и аналитики результатов	01.03.2027 – 30.04.2027
8	Разработка ИТР, рекомендаций и экспертной корректировки	01.05.2027 – 30.06.2027
9	Интеграция, тестирование и настройка инфраструктуры	01.07.2027 – 31.07.2027

10	Опытная эксплуатация в пилотных организациях	01.08.2027 – 31.08.2027
11	Доработка по результатам опытной эксплуатации	01.09.2027 – 30.09.2027
12	Ввод системы в эксплуатацию	01.10.2027 – 01.11.2027

M233	Сроки выполнения этапов могут уточняться по согласованию сторон с учетом календарного плана научно-технической программы.
M234	Изменение сроков должно оформляться протоколом согласования или дополнительным планом-графиком.

8.4. Требования к обучению

M235	Исполнитель должен провести обучение пользователей до начала опытной эксплуатации системы.
M236	Обучение должно быть организовано по ролям: администратор; супер-администратор; аналитик; эксперт; методист; педагог; родитель; ученик.
M237	Обучение администратора должно включать: управление пользователями; управление ролями; настройку прав доступа; работу с организациями и группами; настройку справочников; просмотр логов; восстановление доступа; резервное копирование; работу с обращениями технической поддержки.
M238	Обучение эксперта должно включать: анализ профиля ученика; просмотр результатов скрининга; просмотр диагностики поднавыков; анализ карты навыков;

	анализ карты дефицитов; экспертное подтверждение уровня; корректировку ИТР; корректировку рекомендаций; журналирование экспертных действий.
M239	Обучение методиста должно включать: анализ групповой динамики; мониторинг качества курсов; работу с маршрутами обучения; анализ рекомендаций; просмотр экспертных комментариев; корректировку методических материалов.
M240	Обучение педагога должно включать: назначение обучения; просмотр результатов курса; анализ ошибок; анализ подсказок и попыток; просмотр карты навыков; просмотр динамики; работу с рекомендациями; педагогические комментарии; формирование отчетов.
M241	Обучение родителя должно включать: вход в личный кабинет; просмотр профиля ребенка; просмотр динамики развития; просмотр ИТР; просмотр рекомендаций; просмотр мероприятий; просмотр отчетов по обучению.
M242	Обучение ученика должно включать: вход в систему; прохождение скрининга; прохождение диагностики; выполнение заданий курса; просмотр прогресса; просмотр рекомендаций; работу с мобильной версией.
M243	По итогам обучения должны быть оформлены: программа обучения;

	график обучения; листы посещения; протокол обучения; анкеты обратной связи; результаты контрольного тестирования.
--	--

9 ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНИТЕЛЮ И ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ

M244	Исполнитель должен обеспечить общее руководство проектом, контроль сроков, контроль качества, координацию проектной команды и взаимодействие с Заказчиком.		
M245	Исполнитель должен сформировать проектную команду, включающую специалистов по разработке, аналитике, педагогике, психологии, ИИ, информационной безопасности, тестированию и технической поддержке.		
	№	Роль специалиста	Основные функции
	1	Руководитель проекта	Управление сроками, ресурсами, риска коммуникацией
	2	Системный аналитик	Сбор требований, описание проце подготовка спецификаций
	3	Архитектор системы	Проектирование архитектуры, БД, интеграций и безопасности
	4	Backend-разработчик	Разработка серверной логики, API, мод диагностики, ИТР и аналитики
	5	Frontend-разработчик	Разработка интерфейсов по ролям
	6	Специалист по базам данных	Проектирование таблиц базы зн операционных и аналитических таблиц
	7	AI/ML-специалист	Разработка и настройка ИИ-мод рекомендаций, ИТР и аналитики
	8	Методист	Проверка образовательной логики, уро Блума, курсов и заданий
	9	Психолог / эксперт по одаренности	Проверка диагностических сцена профилей, рекомендаций и ИТР
	10	UX/UI-дизайнер	Проектирование интерфейсов для учен родителей, педагогов и экспертов
	11	DevOps-инженер	Развертывание, мониторинг, резерв копирование, CI/CD
	12	Специалист по ИБ	Контроль защиты данных, ролей, дос журналирования и аудита
	13	Тестировщик	Функциональное, интеграцио нагрузочное и пользовательское тестиров
14	Специалист технической поддержки	Консультации, обработка обрац сопровождение пользователей	
M245	Исполнитель должен иметь компетенции в области: разработки образовательных информационных систем;		

	проектирования баз данных; разработки веб-приложений; разработки мобильных или PWA-решений; искусственного интеллекта; аналитики образовательных данных; диагностики и сопровождения одаренности; информационной безопасности; обработки персональных данных несовершеннолетних; UX/UI-проектирования; тестирования программного обеспечения; технической поддержки пользователей.
M246	Исполнитель должен обеспечить участие методистов и экспертов по одаренности при разработке скрининга, диагностики поднавыков, базового курса, рекомендаций и индивидуальной траектории развития.
M247	Исполнитель должен обеспечить участие специалиста по информационной безопасности при проектировании ролевой модели, матрицы доступа, логирования, анонимизации, псевдонимизации и защиты персональных данных.
M248	Исполнитель должен предоставлять Заказчику регулярную отчетность о ходе выполнения работ.
M249	Отчетность должна включать: - выполненные работы; - статус разработки подсистем; - выявленные риски; - выявленные проблемы; - предложения по устранению проблем; - статус замечаний; - план работ на следующий период.
M250	Исполнитель должен обеспечить демонстрацию промежуточных результатов по ключевым подсистемам: - скрининг; - диагностика поднавыков; - базовый курс; - аналитика профиля; - ИТР; - рекомендации; - экспертная корректировка; - отчеты; - мобильная версия.

M251	Исполнитель должен обеспечить конфиденциальность данных, полученных в ходе реализации проекта.
M252	Исполнитель должен соблюдать требования законодательства Республики Казахстан в области персональных данных, информатизации, искусственного интеллекта, образования и защиты прав несовершеннолетних.
M253	Исполнитель должен передать Заказчику исходную, проектную, техническую, пользовательскую и эксплуатационную документацию в полном объеме.
M254	Исполнитель должен обеспечить сопровождение системы после ввода в эксплуатацию, включая исправление дефектов, обновление модулей, настройку аналитики, корректировку методик и поддержку пользователей.