

Образовательная IT-Платформа



В современном мире, продолжающем быстро меняться и развиваться, образование, безусловно, играет важнейшую роль. Обучение не прекращается при окончании школы или университета. Оно становится постоянным процессом, сохраняющим свою актуальность в течение всей жизни. Более того, в условиях постоянного развития технологий, быстро меняющихся требований рынка труда и осознания значимости самообразования, возрастает потребность в гибких и эффективных средствах управления учебными процессами и материалами.

В этой Белой Книге представлено описание нашей платформы - продукта, созданного для поддержания постоянного образовательного цикла и обеспечения высокой степени персонализации и адаптивности обучения. Продукт разработан на основе популярной open-source LMS Moodle с улучшенным пользовательским интерфейсом и эластичной архитектурой, оптимизированной под развертывание в облаке.

Данная книга охватывает все аспекты продукта, обзор функционала, основные принципы работы, использованные технологии, архитектуру Платформы, а также требования и рекомендации по его внедрению и сопровождению.

Мы стремимся сделать информацию максимально доступной и понятной, поэтому описания технических аспектов сопровождаются

иллюстративными примерами и схемами, а используемые термины и понятия детально разъяснены.

Белая книга предназначена, в первую очередь, для специалистов в области ИТ и образования, ответственных за внедрение и поддержание образовательных систем, а также для руководителей и менеджеров образовательных учреждений, ищущих новые и эффективные способы организации обучающего процесса.

В настоящем документе вы найдете:

- Обзор рынка и конкурирующих продуктов
- Описание уникальных преимуществ нашей LMS
- Принципы функционирования платформы
- Информацию о требованиях к эксплуатации
- Основные требования к ресурсам для разворачивания платформы
- Примеры технической конфигурации под различные образовательные и исследовательские задачи
- Подходы к организации работы на платформе

Мы надеемся, что представленная в Книге информация поможет ответить на ваши вопросы и вы выберете наш Продукт.

Анализ альтернативных LMS

На рынке систем управления обучением (Learning Management System, LMS), помимо нашего продукта, есть множество конкурирующих игроков и решений, с которыми нам предстоит конкурировать. Большинство из них представлены на рынке и имеют значительную долю пользователей. Данный раздел представляет краткий обзор основных конкурентов и их продуктовых предложений по отношению к нашему продукту.

Существующие альтернативы для учебных заведений варьируются от собственных разработок до использования внешних систем управления обучением, большая часть которых недоступна в России. Кроме того, необходимо отметить, что использование LMS не является повсеместной практикой и только начинает применяться в российских университетах.

В коммерческом образовании использование LMS также не является повсеместным. Наряду с использованием LMS (как отечественных, так и зарубежных) могут использоваться упрощенные способы организации учебного процесса в сервисах вроде Discord или бесплатных CRM-системах.

Сравнение различных альтернативных вариантов с учетом преимуществ и недостатков каждого из решений приведено в таблице на следующей странице.

Более подробную информацию о ключевых игроках рынка можно найти в Приложении 4.

Основные тенденции рынка

За последние два года многие зарубежные производители покинули российский рынок и недоступны для потребителя. Более явно обозначились тенденции к созданию собственных LMS (типично для крупных ВУЗов) и переход на бесплатные решения: от open-source LMS до адаптации к образовательным целям платформ вроде Discord.

Среди ключевых тенденций, которые мы наблюдали, следует отметить персонализацию обучения, мобильное обучение, внедрение облачных технологий и расширение дистанционного обучения из-за пандемии COVID-19. Наш продукт постоянно адаптируется и эволюционирует, чтобы максимально соответствовать этим трендам.

	Преимущества	Недостатки	Moodle
Blackboard (см. также Прилож. 4)	Широкий набор функций, включая планирование, содержание курсов, оценку прогресса. Поддержка различных стилей обучения: очного, дистанционного, а также смешанных форматов.	Может быть сложной в использовании, достаточно высокий порог вхождения как для студентов, так и для администраторов. Высокая стоимость, проблема с оплатой из России.	+ open-source, кастомизация, сообщество. - интерфейс
Canvas (см. также Прилож. 4)	Простота использования: Canvas имеет интуитивный интерфейс, что снижает порог вхождения. Мобильный доступ: Canvas предлагает полноценные мобильные приложения для удобства студентов.	Высокая стоимость, проблема с оплатой из России.	+ open-source, кастомизация, сообщество, поддержка языков. - интерфейс, дизайн
Schoology	Интуитивно-понятный интерфейс. Интеграция: Schoology можно интегрировать с большинством образовательных приложений и программ. Хорошо подходит для разных типов образовательных заведений.	Лимит функциональности: Schoology предлагает ограниченную функциональность по сравнению с некоторыми другими LMS для ВУЗов. Проблема с оплатой из России.	+ open-source, кастомизация, сообщество, поддержка языков. - интерфейс
D2L Brightspace (см. также Прилож. 4)	Встроенная аналитическая система способствует адаптации контента для разных типов учеников, позволяя принимать решения на основе данных. Простой и интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Широкие возможности для поддержки гибридного обучения.	Некоторые пользователи отмечают, что функции отчетности могут быть сложными и неинтуитивными. Риски доступности в силу санкционных ограничений, проблемы с оплатой.	+ open-source, кастомизация, сообщество, поддержка языков. - интерфейс, аналитика
Edmodo	Социальная сеть: Edmodo является платформой, которая привносит функционал социальных сетей в образовательную среду. Оптимизирован для уровня K-12. Широкий функционал.	Нет бесплатной версии. Относительно высокий порог входа для неопытных пользователей. Проблема с оплатой из России.	+ open-source, кастомизация, функционал управления курсами. - интерфейс, необходимость развертки, отсутствие социальной сети
Google Classroom	Интеграция с другими сервисами Google, что упрощает использование и сохранение файлов. Простота использования: простой, интуитивно понятный интерфейс, который легко использовать учителям и студентам.	Ограниченный функционал: Google Classroom не имеет тех же развитых функций LMS, что и некоторые другие платформы. Нет гибкости настройки: Classroom не предлагает столько возможностей для настройки курса, как это могут дать другие LMS. Проблема с оплатой из России.	+ open-source, лучше масштабируется, функционал, кастомизация, сообщество. - интерфейс, нативная интеграция с продуктами Google

	Преимущества	Недостатки	Moodle
iSpring	Возможность развертывания в максимально короткие сроки благодаря облачной архитектуре. Совместимость со SCORM и xAPI, что позволяет легко использовать контент от третьих сторон. Развитый функционал отчетности.	Стоимость: Бесплатной версии имеет ограниченный функционал, а полная может быть дороже по сравнению с другими LMS. Отсутствие функций автоматизации: может быть неприятно для больших организаций или организаций с регулярно меняющимся контентом.	+ функционал, open-source, сообщество. - конструктор курсов, встроенный Power Point, интерфейс
TeachBase	Отечественный продукт Универсальность: Платформа подойдет для обучения как внутри компании, так и для коммерческой продажи курсов.	Средний функционал: Некоторые возможности, доступные у лидеров, в TeachBase могут отсутствовать.	+ open-source, кастомизация, сообщество, больше функционала - российское ПО, интерфейс, функционал для предприятий
Skill Cup	Отечественный продукт Микрообучение: короткие отрезки учебного материала, делают уроки легко усваиваемыми и персонализированными. Имеется мобильное приложение. Поощрение за образовательный результат.	Отсутствие версии для ПК Часть материалов доступна только онлайн.	+ функционал, open-source, кастомизация, сообщество, версия для ПК, лучше для ВУЗов. - российское ПО, интерфейс, микро-модульное обучение
Unicraft	Отечественный продукт. Широкий функционал для корпоративного образования. Интеграции с 1С, Bitrix, видеохостингами. Мобильное приложение.	Узкая специализация. Отсутствие версии для ПК Отсутствие функционала для создания собственных курсов.	+ open-source, кастомизация, сообщество - российское ПО, интерфейс, функционал для предприятий . интеграция с 1С и Bitrix
Motivity	Отечественный продукт. Широкий функционал для корпоративного образования. Большая библиотека материалов	Узкая специализация. Отсутствие функционала для создания собственных курсов. Только взб-версия	+ open-source, кастомизация, сообщество, лучше для ВУЗов. - российское ПО, интерфейс, функционал для предприятий, много контента.

Преимущества нашего продукта

В этом контексте, наш продукт позиционируется как гибкая, эффективная и доступная система управления обучением, которая может удовлетворить различные образовательные требования и потребности.

К его преимуществам можно отнести:

- Открытый исходный код и поддержка профессионального сообщества
- Эластичная архитектура с авто-масштабированием вычислительных ресурсов в облаке
- Устойчивость к нагрузкам
- Возможности кастомизации, большое кол-во плагинов (см. Приложение 1)
- Дружественный пользовательский интерфейс
- Поддержка как дистанционного, так и очного обучения
- Возможность быстрого запуска в эксплуатацию

В отличие от многих других LMS, наш продукт позиционируется в нескольких ключевых сегментах рынка:

Высшее образование: Наш продукт изначально создавался с целью удовлетворения специфических требований высшего образования и предлагает интуитивно понятные и гибкие решения для организации обучения.

Корпоративное обучение: Наш продукт позволяет создать персонализированные и эффективные программы обучения для сотрудников компании, удовлетворяя потребности в постоянном профессиональном развитии.

Коммерческое образование: Мы предлагаем уникальные решения, которые помогают учителям и отраслевым специалистам-практикам создавать коммерческие курсы, привязанные к конкретному образовательному результату и ориентированные на достижение конкретных компетенций.

Средние специальные учебные заведения: Рост числа учащихся ССУЗ, наблюдаемый в последнее время, создает объективную потребность в организации управления обучением, способной улучшить качество образования и административной работы.

На протяжении всего процесса разработки мы стремились к тому, чтобы наш продукт был понятным и удобным в использовании. В основу разработки были положены следующие принципы:

Функциональная гибкость

Наш продукт разработан таким образом, чтобы предоставлять максимальную гибкость в настройке и управлении образовательным процессом. Мы понимаем, что потребности организаций могут значительно варьироваться, и поэтому наша платформа обеспечивает адаптивные инструменты, позволяющие настроить систему соответственно уникальным требованиям каждого учебного заведения. Это означает, что будь то небольшое учебное заведение или крупный университет, каждый пользователь получит подходящее и оптимизированное решение (см также Приложение 1).

Открытый исходный код

Moodle является полностью open-source решением, с большим сообществом пользователей и разработчиков. Большой репозиторий плагинов создает широкие возможности для кастомизации. Подробная документация помогает, в том числе, создавать собственные плагины.

Безопасность

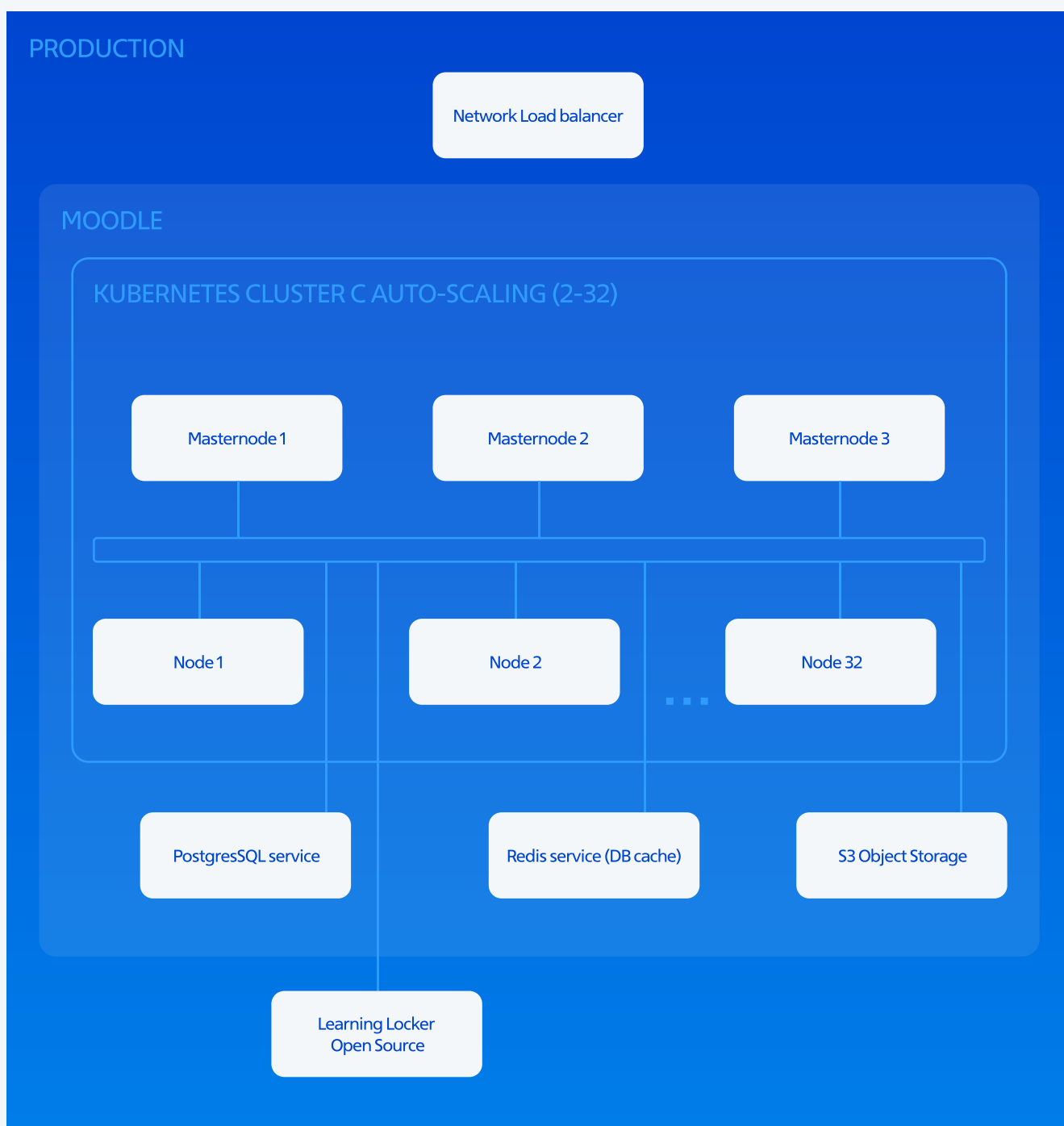
Мы серьезно относимся к требованиям по обеспечению информационной безопасности и хранению персональных данных пользователей. Продукт построен с учетом лучших практик защиты данных и приватности, что позволяет нам обеспечивать соответствие с международными стандартами, законами и постановлениями Российской Федерации, включая 152-ФЗ. Благодаря сервисам безопасности, встроенных в платформу, наши клиенты могут быть уверены в том, что их данные обрабатываются с необходимым уровнем защиты, а риски минимизированы благодаря продуманным процедурам и регулярным аудитам безопасности (см. также Приложение 2).

Устойчивость к нагрузкам

Тестирование продукта показало высокую стабильность и надежность платформы. В частности, использование балансировщика нагрузки и управляемых кластеров Kubernetes обеспечивает продукту масштабируемость и готовность к работе с высокими нагрузками без потери производительности. Эти технологии гарантируют быстрое время отклика и высокую отказоустойчивость даже в самых требовательных сценариях эксплуатации.

Эластичность архитектуры

В процессе испытаний архитектура подтвердила способность адаптироваться к возрастающей нагрузке, увеличивая вычислительные ресурсы, и высвобождать мощности при снижении нагрузки. Эта особенность архитектуры позволяет оптимально потреблять вычислительные ресурсы даже в пиковых сценариях и не переплачивать за них.



Функционал для преподавателей и учащихся

Создание и редактирование учебных курсов. Доступны инструменты для разработки и структурирования курсов, включая редактор для добавления контента.

Прохождение курса. Список курсов, участие в лекциях, семинарах, вебинарах, выполнение заданий. Визуализация результатов обучения.

Оценки и отчётность. Платформа поддерживает создание Журнала для оценок с настраиваемыми параметрами, позволяет отслеживать прогресс и успеваемость в режиме реального времени, выбирать оценочные средства и критерии для завершения курса.

Взаимодействие и коммуникация. На Платформе доступны чаты, форумы и системы обмена сообщениями для общения между участниками курса. Возможно создание групп и команд для работы над проектами.

Персонализация обучения. Платформа предоставляет разрешения на условный доступ к материалам курса в зависимости от выполнения обучающими определенных заданий. Возможно создание индивидуальных планов обучения и трекинг их выполнения (См. также Приложение 3)

Ролевая модель

Платформа имеет ролевую систему с четырьмя основными ролями, имеющими разные права: Слушатель,

Преподаватель, Ассистент, Куратор и Гость. Подробнее о ролевой системе см. в Приложении 3.

- Возможность назначения ролей в контексте раздела системы, например, отдельного курса
- Предусмотренные базовые роли с возможностью дополнительной настройки через интерфейс администратора
- Создание дополнительных ролей и кастомизация их прав через настройки определения ролей

Функционал администрирования системы

Платформа имеет широкий функционал администрирования, наиболее важными компонентами которого являются:

Центральное управление пользователями. Инструмент "Пользователи" в админ-панели Платформы используется для управления учётными записями. Помимо стандартных операций, таких как поиск, создание, редактирование и удаление пользователей, возможны массовые операции над пользователями.

Управление правами доступа. Доступ к системе разграничения прав и ролей доступен через панель администратора. Там можно настраивать роли для предоставления различных уровней доступа.

Управление курсами и категориями.

Помимо стандартных операций с курсами вроде создания/редактирования/удаления, доступны массовые операции. Реализована возможность настройки формата курса, отчетов и трекинга завершенности.

Настройка и персонализация интерфейса.

Реализована возможность изменения тем оформления и логотипа, существует возможность настройки меню навигации.

Использование GitLab CI/CD для проверки изменений.

Интеграция с внешними сервисами

Все интеграционные механизмы разработаны таким образом, чтобы удовлетворять текущим требованиям отраслевых стандартов и обеспечивать широкую совместимость с множеством образовательных

инструментов и контента. Наш продукт стремится быть универсальным решением для образовательного сектора, разработанным с учетом будущих технологических изменений.

- Наш продукт поддерживает отраслевые стандарты и протоколы: **LTI (Learning Tools Interoperability)**: для интеграции внешних инструментов обучения и платформ. Реализация этого стандарта включает как базовую спецификацию, так и дополнительные расширения, улучшающие взаимодействия с курсами и инструментами
- **IMS Content Packaging и SCORM Packages**: для импорта контента и интерактивных материалов в систему, а также обеспечения отслеживания пользовательской активности и оценок при их использовании



Наш продукт обладает гибкой модульной архитектурой и предоставляет мощный API, что позволяет легко интегрироваться не только с внешними сервисами, но и с основными образовательными стандартами и форматами контента. Реализация всех видов интеграций обеспечивает простоту расширения функционала и согласованное взаимодействие с дополнительным образовательным оборудованием и программным обеспечением (см. также Приложение 1).

- **xAPI (Experience API)**: для передачи данных об обучении пользователя в системы класса Learning Record Store (LRS), что расширяет аналитику и предоставляет более глубокие отчеты об успехах обучающихся
- Помимо поддержки стандартов, наш продукт предлагает многофункциональный **REST API**, который позволяет разработчикам создавать пользовательские решения и интегрировать наш продукт с различными внешними системами, от корпоративных приложений до мобильных платформ

Функционал модуля LRS

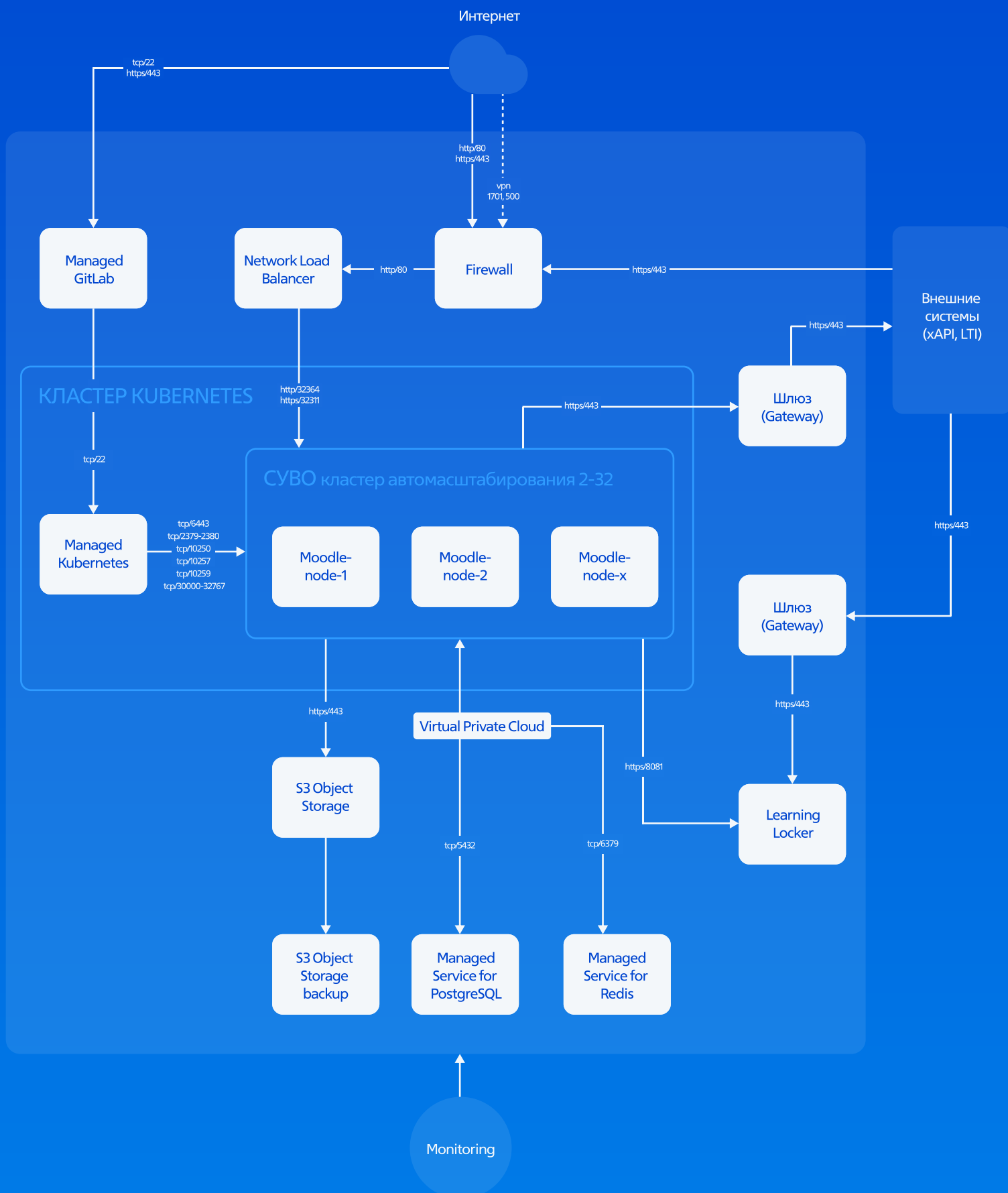
- Возможность приема данных из основного модуля LMS и других систем по протоколу xAPI
- Возможность обмена данными с другими системами класса LRS по протоколу xAPI на основе настраиваемого mapping-а слушателей
- Возможность работы как по REST API, так и с помощью обмена файлами по регламенту
- Возможность подключения внешних систем расширенной отчетности и аналитики

В этом подразделе представляем подробное описание архитектуры предлагаемого решения, которое включает структуру Платформы, её модули и компоненты, а также описывает их взаимодействия и предназначение.

Обзор архитектуры

Платформ является модульно-ориентированной, способной к расширению и масштабированию. Результаты тестирования показали, что Платформа может работать со стабильно высокой производительностью и надёжностью в различных эксплуатационных условиях. Основными компонентами Платформы являются:

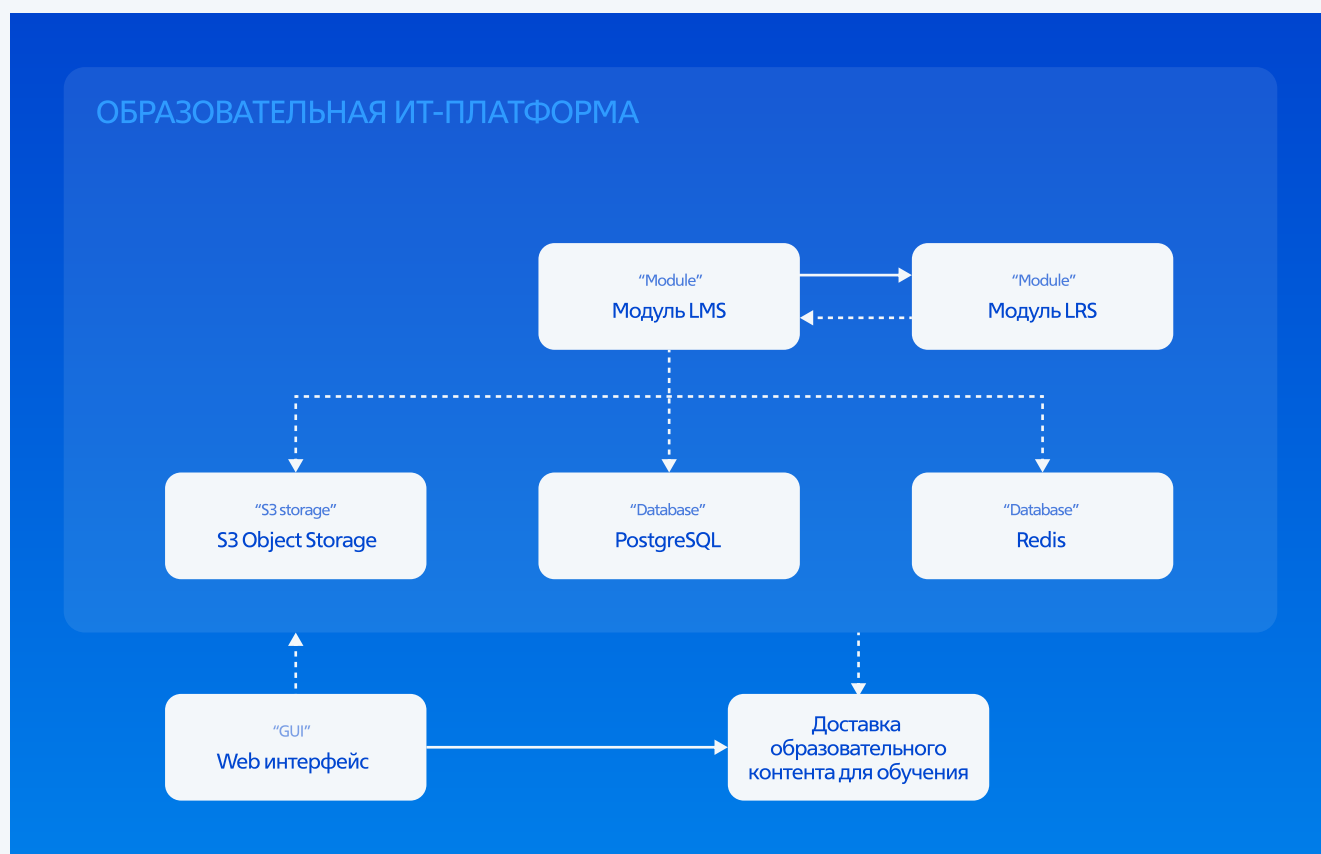
- Модуль управления содержанием LMS (Learning Management System), который основан на платформе Moodle. Этот модуль служит интерфейсом для пользователей и предоставляет доступ к учебным курсам и материалам
- Модуль LRS (Learning Record Store) организован на базе программного обеспечения Learning Locker и используется для записи, сохранения и анализа данных об активности пользователей
- Redis является системой управления базами данных, предназначенной для кэширования сессионных данных и повышения скорости доступа к часто запрашиваемой информации
- PostgreSQL используется как основная система управления базами данных (СУБД) для работы с критически важными данными, обеспечивая надёжное и безопасное хранение информации
- S3 Object Storage применяется для эффективного хранения и доставки контента курсов, включая видеоматериалы, изображения и другие медиафайлы



Информационные потоки

Система имеет следующие информационные потоки:

- Пользовательская активность с web-браузеров направляется к модулю LMS, который, в свою очередь, обрабатывает запросы и предоставляет информацию о доступных курсах
- LMS взаимодействует с СУБД PostgreSQL для хранения пользовательских данных и интегрирован с Redis для ускорения обработки запросов, благодаря кэшированию
- Данные о действиях пользователей систематически передаются в модуль LRS для аналитической обработки и хранения
- Кэширование данных производится Redis для улучшения общей производительности системы и снижения нагрузки на базовую инфраструктуру
- Файлы курсов, включая медиа, хранятся и распространяются через S3 Object Storage, обеспечивая быстрый доступ пользователей к учебным материалам
- Потоки Медиа Контента: Описание процесса загрузки, хранения и доставки медийных файлов, что особенно значимо для видео и интерактивных материалов, подчеркивая роль S3 Object Storage как центрального узла для управления статическим контентом



Ключевые архитектурные решения

При проектировании платформы было принято ряд критичных архитектурных решений, направленных на обеспечение безопасности, производительности и удобства масштабирования:

- Выбор стека технологий, включая Moodle и Learning Locker, был определён их лидерскими позициями в домене e-learning, открытым кодом и широкой поддержкой со стороны сообщества. Открытый исходный код обеспечивает прозрачность и избавляет от необходимости лицензирования ПО
- Выбор PostgreSQL и Redis был обусловлен их надёжностью, производительностью и распространённостью в индустрии
- Применение контейнеров и Kubernetes для плавного масштабирования системы
- Развертывание баз данных на основе Managed Service с отдельными ролями мастера и реплики, что гарантирует отказоустойчивость и регулярное резервное копирование
- Использование Managed Service for Redis для надёжного кэширования и высокой доступности Redis-инстансов

Требования для внедрения и сопровождения

16

Для бесперебойной работы образовательной платформы требуется соблюдение определенных условий и процедур. Этот раздел содержит рекомендации по внедрению, администрированию и технической поддержке платформы.

Внедрение платформы

На этапе внедрения Платформы были отработаны процедуры подготовки и конфигурации образовательных материалов и предварительного тестирования функционала для пользователей с различными ролями, а также регламент технического обслуживания платформы и руководство администратора. В процессе внедрения платформы важно удостовериться в правильности настройки ряда системных и прикладных параметров. Наши эксперты разработали детализированные шаги для обучения администраторов и преподавателей, что позволило улучшить их понимание и сделать работу с платформой более эффективной.

Ключевые аспекты управления курсов включают:

- Создание и настройка содержания курсов, включая структуру, элементы, загрузку контента, параметры и условия проведения
- Настройка ролевой модели и назначение ролей пользователям с целью правильной организации учебного процесса (например, "Преподаватель", "Слушатель")

- Регистрация и зачисление пользователей на курсы, включая настройку способов записи на курсы, таких как самостоятельная запись по кодовому слову
- Мониторинг результатов тестирований и общей успеваемости участников курсов с целью отслеживания прогресса обучения
- Мониторинг корректности переноса исторических данных об учебных курсах

Для обеспечения непрерывности образовательного процесса и доступности платформы необходимо следовать регламенту технического обслуживания платформы, в том числе:

- Регулярно выполнять процедуры резервного копирования данных
- Обновлять программное обеспечение до актуальных версий
- Проводить мониторинг и контроль состояния компонентов инфраструктуры

Требования для внедрения и сопровождения

17

Обновление инструкций и документации

Для поддержания актуальности операционных процессов следует своевременно обновлять пользовательские инструкции и документацию, касающуюся следующих аспектов:

- Администрирование и мониторинг с использованием встроенных метрик и логов
- Реагирование на инциденты и аномалии в работе системы
- Подбор и обучение команды специалистов необходимым компетенциям

Роль каждого участника процесса внедрения и сопровождения четко определена, задачи между ними распределены с учетом компетенций и доступа к системным ресурсам.

- Знание ПО Moodle и базовые навыки работы с ним, включая системные настройки
- Опыт управления пользователями в ПО Moodle, включая настройку политик безопасности, назначение и управление ролями. ильной организации учебного процесса (например, "Преподаватель", "Слушатель")
- Навыки работы с системами контроля версий и автоматизации развертывания для поддержания актуальности системы и регулярного её обновления
- Навыки администрирование информационных систем в облачной инфраструктуре в объеме сервисов, приведенных в Книге
- Знание нормативной базы по защите персональных данных и другим аспектами в области информационной безопасности

Необходимые компетенции

Чтобы эффективно управлять и поддерживать платформу, специалистам требуются следующие компетенции:



Стоит подчеркнуть, что до начала эксплуатации платформы должна быть организована работа службы технической поддержки для своевременного решения возможных проблем с платформой с минимальным воздействием на учебный процесс.

Настоящая Белая Книга содержит описание образовательной платформы от положенных в ее основу принципов до анализа архитектуры, функциональности, масштабируемости, безопасности и интеграционных возможностей. Освещение этих аспектов позволяет нам сформировать обоснованный вывод о конкурентных преимуществах нашего продукта.

- Гибкая настройка и масштабируемость: Наш продукт, основанный на модульной структуре Moodle, позволяет образовательным учреждениям различного уровня адаптировать функционал платформы под свои потребности. Это способствует гладкому расширению возможностей и масштабированию без значительных затрат времени и ресурсов
- Открытый исходный код: ещё одним сильным конкурентным преимуществом является открытый исходный код, позволяющий расширять и модифицировать ему в соответствии с самыми специфическими требованиями без ограничений со стороны производителя
- Высокие стандарты безопасности: Продукт соответствует международным стандартам и требованиям российского законодательства в части безопасности данных. Это делает его надежным решением для сохранения конфиденциальности информации обучающихся и педагогического состава
- Производительность и устойчивость к нагрузкам: Техническая оптимизация, включая использование балансировщиков нагрузки и эффективное использование облачных ресурсов, гарантируют стабильную работу платформы даже в периоды пиковых нагрузок



Данный материал позволит читателю ознакомиться с нашим продуктом, оценить новые возможности и перспективы, которые могут стать доступными при использовании этого решения как надежного помощника для вашего бизнеса. Мы надеемся, что этой информации было достаточно для понимания функционала и возможности его применения для реализации ваших уникальных задач.

Термин	Пояснения
Автоматизированная система	Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций
LMS (Learning Management System)	Система управления обучением, программное обеспечение для создания, выполнения и отслеживания электронных образовательных курсов и программ обучения
Персонализация обучения	Адаптация учебного процесса, материалов или окружения для индивидуальных предпочтений или потребностей обучающихся.
Адаптивность	Возможность изменения учебных программ и курсов в отклик на потребности и поведение пользователей
Открытый исходный код (open-source)	Программное обеспечение с исходным кодом, доступным для просмотра, изменения и распространения любым пользователем
SCORM (Sharable Content Object Reference Model)	Набор технических стандартов для электронных образовательных технологий, который определяет, как создавать и запускать обучающий контент
xAPI (Experience API / "Tin Can" API)	Стандарт для сбора данных об обучении и развитии, который позволяет записывать и хранить информацию о широком спектре образовательного опыта
152-ФЗ	Федеральный закон Российской Федерации о персональных данных, регулирующий обработку персональных данных граждан РФ
Балансировщик нагрузки	Система, которая распределяет входящий трафик между несколькими серверами для повышения отказоустойчивости и производительности
Масштабируемость	Способность системы эффективно увеличиваться по размеру, обработке или диапазону
Информационная безопасность	Совокупность технологий, процедур и практик, направленных на предотвращение несанкционированного доступа, использования, раскрытия, нарушения, модификации или уничтожения информации
Moodle	Широко известная бесплатная система управления обучением с открытым исходным кодом
LTI (Learning Tools Interoperability)	Стандарт разработанный IMS Global Learning Consortium, который позволяет различным обучающим инструментам и системам обмен информацией и функциональными возможностями.
REST API (Representational State Transfer API)	API, который использует HTTP запросы для обращения и манипуляции данными, используя операции, такие как GET, POST, PUT и DELETE. Он основан на REST, архитектурном стиле для создания сетевых приложений.

Термин	Пояснения
Redis	In-memory хранилище данных, используемое в качестве базы данных, кэша и брокера сообщений. Оно высокопроизводительно и часто используется для кэширования, чтобы уменьшить время загрузки страниц и увеличить скорость отклика приложений
PostgreSQL	Мощная, открытая и объектно-реляционная система управления базами данных (ОРСУБД), известная своей надежностью, гибкостью и поддержкой сложных запросов
S3 Object Storage	Сервис объектного хранения, который предлагается Amazon Web Services (AWS). Он обеспечивает масштабируемое, доступное и безопасное место для хранения данных — включая файлы, изображения, видео, и другие большие объемы данных.
Шифрование	Шифрование – это процесс преобразования информации в форму, которая недоступна для несанкционированного использования, обычно с использованием ключа шифрования
Контроль Версий	Система, которая записывает изменения в файле или наборе файлов со временем, таким образом, что пользователи могут вернуться к определенным версиям позже
Контейнеризация	Метод виртуализации, при котором приложения и их зависимости объединяются в один пакет, что упрощает развертывание и управление
Kubernetes	Открытая платформа для автоматизации развертывания, масштабирования и управления приложениями в контейнерах
LRS (Learning Record Store)	Хранилище данных, предназначенное для хранения информации о взаимодействиях, которые были записаны с использованием xAPI.

Дополнительные материалы



Сообщество Moodle [Ссылка](#)

Статья о Moodle на русском языке [Ссылка](#)

Репозиторий Moodle [Ссылка](#)

Реализация в ВШМ СПбГУ [Ссылка](#)

Реализация в ВТБ [Ссылка](#)

Эксперты

21

Бобров Иван

Авторы

Поликарпов Владислав Аркадьевич

