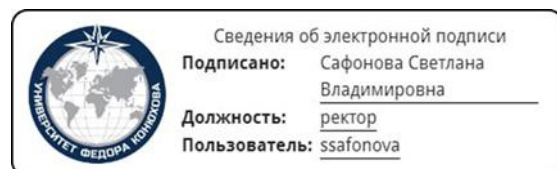




**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ФЕДОРА КОНЮХОВА»**

**Юридический адрес: 109004, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ
Таганский, ул. Земляной вал, д. 64, стр. 2, помещ. 2/3
ИНН 9709099780 КПП 770901001 ОГРН 1237700664080**

УТВЕРЖДАЮ



«16» мая 2024г.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ,
ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ЛОКАЛЬНЫЙ НОРМАТИВНЫЙ АКТ

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО Ученым Советом АНО ВО УФК
от «14» мая 2024 г. протокол № 9

Москва, 2024

1. Общие положения

Материально-техническое и технологическое обеспечение основных профессиональных образовательных программ (далее – ОПОП) с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, оснащённость образовательного процесса в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Университет Фёдора Конюхова» (далее — АНО ВО УФК) соответствует предъявляемым к нему требованиям соответствующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (действующая редакция);
- Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 N 1490 (ред. от 11.10.2023) «О лицензировании образовательной деятельности»;
- ФГОС ВО (уровень образования бакалавриат);
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных технологий при реализации образовательных программ»,
- другие нормативные документы Министерства науки и высшего образования РФ;
- Устав АНО ВО УФК;
- Локальные нормативные акты АНО ВО УФК.

2. Цифровые образовательные ресурсы

Материально-техническое и технологическое обеспечение основных профессиональных образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, оснащённость образовательного процесса, в АНО ВО УФК включают: цифровые учебные кабинеты и цифровые кабинеты работников, обеспечивающие технологическую и техническую поддержку работы пользователей ЭИОС, объекты для проведения практических занятий (цифровые), интеллектуальные информационные системы (ИИС), программное обеспечение (ПО), платформы, сервисы, программные методы, электронные отчеты, интегральную учебную библиотеку, другие электронно-библиотечные системы, электронные (цифровые образовательные ресурсы, телекоммуникационные технологии, технические средства, центры обработки данных, специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, электронные (цифровые) образовательные ресурсы.

2.1. Цифровые учебные кабинеты и цифровые кабинеты работников, обеспечивающие технологическую и техническую поддержку работы пользователей

Реализация ОПОП осуществляется с использованием обучающимися Личного кабинета (ЛК), педагогических работников – Личного кабинета преподавателя (ЛКП) и совокупности интеллектуальных информационных систем (ИИС), на базе которых создана ЭИОС и входящий в нее цифровой образовательный сервис, обеспечивающая реализацию и освоение ОПОП с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (см. Положение и методические рекомендации по использованию ЭИОС, другие локальные акты Университета).

Цифровые кабинеты работников, обеспечивающих технологическую и техническую поддержку работы пользователей ЭИОС, обеспечивают доступ инженерно-технического персонала в режиме 24/7 ко всем объектам АНО ВО УФК для обеспечения надежной работы и управления учебным процессом.

2.2. Объекты для проведения практических занятий

К объектам для проведения практических занятий относятся виртуальные лаборатории, структурные подразделения АНО ВО УФК, в которых возможно проведение практик, объекты для проведения практик на базе организаций и учреждений в соответствии с заключенными договорами между АНО ВО УФК и профильными организациями.

3. Технологическая база ЭИОС ОО – интеллектуальные информационные системы различного назначения, программное обеспечение, сервисы, программные методы и отчеты

3.1. ИИС ЛК — Личный кабинет обучающегося. ПО предназначено для:

- Просмотра и редактирования (формирование перечня выборных дисциплин) индивидуальных учебных планов;
- Организации доступа обучающихся к электронному (цифровому) образовательному контенту с использованием специальных ИИС, входящих в состав цифрового образовательного сервиса ЭИОС;
- Допуска студентов к системе коммуницирования и онлайн консультаций с преподавателями и технической службой поддержки информационной системы;
- Доступа обучающихся к информации по текущей и промежуточной аттестации и результатам оценки творческих работ.

3.2. ИИС ЛКП - Интеллектуальная информационная система обеспечения и контроля за доступом в ЭИОС профессорско-преподавательского состава «Личный кабинет преподавателя.

Описание: Портал административных и дидактических сервисов преподавателя или ментора (в зависимости от роли) УФК, обеспечивающих ведение полноценной работы пользователя вне зависимости от места нахождения образовательной организации.

3.3. ИИС КОО - Интеллектуальная информационная система обеспечения и контроля доступа в ЭИОС административного персонала АНО ВО УФК «Кабинет образовательной организации».

Описание: Портал административных сервисов образовательной организации, осуществляющей обучение или выпуск пользователей ЭИОС.

3.4. ПО «Линейный график».

Описание: Визуализация содержания учебного плана обучающегося в форме линейного графика с привязкой к календарному графику.

3.5. ИИС «Компьютерная база учебных продуктов».

Описание: Программа предназначена для работы обучающегося с электронными (цифровыми) образовательными ресурсами, находящимися в специальном защищенном хранилище. Программа представляет собой веб приложение – оболочку и набор подгружаемых модулей для реализации работы с конкретным видом ресурсов:

- Тезаурусный (голосовой) тренинг;
- Логическая Схема;
- Модульное тестирование;
- Рабочий учебник;
- Слайд-лекция;
- Тест-Тренинг;
- Электронная устная защита;
- Электронный профтьютер;
- Тест-Тренинг Адаптивный;
- Зачет;
- Дифференцированный зачет;
- Электронный экзамен;
- Учебное экспертирование эссе;
- Виртуальная лабораторная работа;
- Тренинг коммуникативных компетенций;
- Учебное экспертирование устного доклада;
- Штудирование;
- Изучение иностранных языков;
- Реферат;
- Курсовая работа;
- Проект по модулю;
- Практика;
- ПЭТ (предэкзаменационное тестирование).

3.6. ИИС планомерного допуска обучающихся к учебному контенту

Описание: Предназначено для формирования критериев допуска студента к конкретному занятию.

3.7. ИИС организации образовательного процесса в соответствии с учебным планом.

ПО предназначено для:

- Отображения студентам учебного плана;
- Допуска студентов к прохождению занятий в соответствии с учебным планом студента;
- Отображение студенту его календарного графика каникул, практик и сессий.

3.8. ИИС контроля оригинальности и профессионализма.

Описание: Набора сервисов автоматического контроля творческой работы обучающихся по критериям: нормоконтроль, соответствие нормам современного языка, антиплагиат, уровень профессионализма, пир-ассесмент, селф-ассесмент, общекультурный уровень.

3.9. ИИС методического управления занятиями.

Описание: Вспомогательная система управления устными видами занятий.

3.10. ИИС контроля заимствования творческих работ обучающимися.

Описание: Дидактический контроль уровня оригинальности и заимствований в письменной творческой работе.

3.11. Вещательная платформа Ровеб-рум

Описание: Платформа организует потоковое вещание видео и аудио-контента, с возможностью подключения до 10000 слушателей.

3.12. ПО Личный компьютер.

Описание: Версия системы управления образовательными курсами в режиме офлайн.

Используется в местах, где нету возможности подключения к сети Интернет, например, в экстремальных условиях, обучение в Исправительных учреждениях ФСИН России.

3.13. Сервисы оповещения обучающихся о событиях учебного процесса.

Описание: Совокупность автоматизированных сервисов направления электронных уведомлений по различным событиям образовательного процесса.

3.14. Программный метод коллегиальной оценки творческих работ обучающихся.

Описание: Программный метод организации воспитательной работы при платформенном образовании.

3.15. Программный метод «Библиотечный актуализатор»

Описание: Программный метод формирования пула актуальных статей по курсам, для использования в качестве учебных заданий письменных работ.

3.16. Электронные отчеты «Академические фактумы»

Описание: Совокупность электронных отчетов по результатам образовательной деятельности обучающегося.

3.17. Программно-математический метод «ОП на базе кластерного анализа»

Описание: Программно-математический метод определения афинности дисциплин, на основе эталонного семантического корпуса текстов с возможностью автоматического формирования модулей образовательной программы.

3.18. Сервис «Биометрическая идентификация личности»

Описание: Расчет математического показателя афинности двух снимков с изображением: эталонного и контрольного.

3.19. ПО «Календарь итоговой аттестации»

Описание: Комплекс программ и сервисов, обеспечивающих контроль подготовки ВКР обучающегося в соответствии с календарным учебным графиком.

3.20. ПО «Тезаурусный (голосовой) тренинг».

Описание: Образовательная программа, которая организует вид занятия с целью тренировки речи, запоминания терминов, дает навык обучающемуся пользоваться профессиональной терминологией, развивает профессиональную речь.

3.21. ПО «Профтьютор» (отработка элементов профессиональных работ)

Описание: Вид занятия, где отрабатываются практические навыки по использованию профессиональных средств деятельности, эмулирует работу с профессиональным программным и технологическим обеспечением.

3.22. Служба автоматического создания и подтверждения заявок

ПО предназначено:

1. Осуществлять автоматическое создание заявок на перевод контингента с семестра на семестр и с курса на курс в соответствии с установленными критериями перевода.
2. Автоматически подтверждать заявки, требующие подтверждения приказом и разрешенные к автоматическому подтверждению.

3.23. Импорт справочников ФИС

Описание: Импорт или синхронизация справочников из системы ФИС в базы данных.

3.24. Редактор Базы Данных ФИС

Описание: Редактирование БД. Основано на библиотеках работы с метаданными 1.0.4

3.25. ПО для работы с учебными планами».

Описание: Ввод в ЭИОС учебных планов.

3.26. ПО для работы с выписками.

Описание: Программа предназначена для формирования и учета семестровых учебных планов.

3.27. ЦОС «Личная кабинет» (Веб-приложение).

Описание: Формирование обучающимися индивидуальных учебных планов с учетом выборных дисциплин. Просмотр студентами результатов текущей и промежуточной аттестации и результатов проверки творческих работ.

3.28. ИИС Веб-Сервис компьютерной базы знаний.

Описание: ПО предназначено для осуществления интеграции с сервером вебинаров, устных аттестационных занятий и других занятий.

3.29. Программный модуль «Творческие работы. Администратор»

Описание: Областью применения настоящего программного модуля является управление процессом проверки авторских работ путём запуска различных средств проверки.

3.30. Редактор справочников электронная зачетной книжка

Описание: Ведение справочника для отчета «Электронная зачетная книжка обучающегося».

3.31. Программный модуль «Творческие работы. Администратор».

Описание: Областью применения настоящего программного модуля является управление процессом проверки авторских работ путём запуска различных средств проверки.

- Предварительная проверка;
- Орфография;
- Оригинальность;
- Индексирование для антиплагиата;
- Профессионализм;
- Актуальность;
- Общий культурный уровень;
- Оценка заимствований.

3.32. ПО «Требования по оформлению творческих работ».

Описание: ПО предоставляет пользователю интерфейс ввода требований (шаблона) по оформлению различных типов творческих работ. В соответствии с этим шаблоном производится предварительная проверка творческой работы. Шаблон доступен для скачивания студенту через Личную студию.

3.33. Служба построения семантических сетей

Описание: Предназначена для построения семантических сетей на основе учебных продуктов для проверки творческих работ.

3.34. ПО «Склад бланков». Описание: Ведение складского учета по расходованию бланков строгой отчетности.

3.35. ПО «Задолженности выпускника».

Описание: ПО предназначено контролировать и формировать список оценок студента за аттестационные занятия, подлежащий печати в листе приложения к диплому

3.36. Цифровая библиотека

Описание: По обеспечивает надежное хранение информации, оперативное ее распространение и преобразование информации для более эффективного ее использования.

ПО интегрирует в единой системе разнообразные коллекции электронных документов (текстовых, изобразительных, звуковых, видео - и мультимедиа), размещенных в этой системе, а также доступных ей через телекоммуникационные сети.

Основные задачи ПО:

- интеграция разнородных информационных ресурсов для использования с помощью унифицированных интерфейсов;
- обеспечение эффективной навигации в информационном пространстве, то есть возможности для пользователей находить интересующую их информацию с наибольшей полнотой при наименьших усилиях.

3.37. Конвертор продуктов в новый шаблон

Описание: Программа предназначена для преобразования существующих учебных продуктов в формате электронного экзамена, тест-тренинга, логической схемы, глоссарного тренинга и модульных тестов, находящихся в хранилище, к новому формату учебных продуктов, а также для преобразования в формат готовый для генерации SCORM продукта.

3.38. ПО «Ведение базы данных Учебные продукты» (электронные/цифровые образовательные ресурсы)

Описание: Программа предназначена для ведения базы данных учебных продуктов.

3.39. ПО «Учет производства учебных продуктов»

Описание: Программа предназначена для ведения базы данных с данными работ по производству учебных продуктов (в частности слайд-лекций).

3.40. ПО для проверки учебных продуктов

Описание: Программа предназначена для проверки учебных продуктов различных типов (без ограничения количества вопросов), находящихся в защищенном хранилище учебных продуктов на локальном сервере. Программа представляет собой веб приложение – оболочку, и набор подгружаемых модулей для реализации работы с конкретным видом учебного продукта.

3.41. Редактор справочников на основе метаданных

Описание: Программа предназначена для редактирования данных в базах справочников, основываясь на их метаописании.

3.42. Универсальный редактор объектов

Описание: Программа предназначена для редактирования данных в базах данных основываясь на их метаописании.

3.43. ПО «Политика оценивания. Администратор»

Описание: Программа разработана с использованием технологии метаданных и предназначена для ведения словарей, связанных с политикой оценивания:

- Технология (ctg_Technology);
- Вид УПР - Технология (ctg_TechnologyTPKind);
- Количество попыток (edu_AttemptNumber);
- Группа модульных дисциплин (edu_ModDiscipGroup);
- Распределение (edu_ModDiscipGroupMap);
- Условие тестирования (edu_TestCondition);
- Карта условий оценивания (edu_TestConditionMap);
- Оценивание (edu_Evaluation).

3.44. ПО «Редактор уведомлений»

Описание: Программа разработана с использованием технологии метаданных и предназначена для добавления уведомлений обучающемуся: Уведомления (PlanningEvent).

3.45. ПО «Редактор справочников практик»

Описание: ПО предназначено для ведения справочников, относящихся к изучению дисциплин практик.

3.46. ПО «Политика оценивания»

Описание: ПО предназначено для ведения словарей, связанных с политикой оценивания.

3.47. ПО «Просмотр отчетов»

Описание: ПО предназначено для просмотра отчетов в специальном формате.

3.48. ПО Система единой авторизации и аутентификации для обучающихся и абитуриентов

Описание: ПО предназначено для единой аутентификации веб приложений.

3.49. Служба отсылки сообщений

Описание: ПО предназначено для рассылки сообщений на электронную почту.

3.50. Сервис ЭЦП

Описание: ПО предназначено для электронной цифровой подписи pdf файлов (например, зачетной книжки).

3.51. Служба переноса проверенных ВКР в хранилище

Описание: ПО предназначено для копирования файлов выпускных квалификационных работ в хранилище для выгрузки из Кабинета образовательной организации.

3.52. ПО «Загрузка документов НР»

Описание: ПО предназначено для внесения в систему документов научных руководителей и просмотра информации о НР.

3.53. ПО «Редактор мест прохождения практики»

Описание: ПО предназначено для редактирования мест прохождения практики обучающихся.

3.54. ПО «ЛК Студент»

Описание: ПО предназначено для обучения и тестирования студента на личном компьютере.

3.55. ПО «Семестровая выписка».

Описание: ПО предназначено для формирования и учета семестровых учебных планов.

3.56. ПО «Архивные справки»

Описание: ПО предназначено для формирования и учета архивных справок об обучении студентов.

3.57. ПО для экспорта/импорта данных по успеваемости»

Описание: ПО предназначено для формирования листа ожидания, т.е. занятий, необходимые студенту для прохождения образовательной программы.

3.58. ПО «Нормоконтроль»

Описание: ПО предназначено для нормоконтроля творческих работ, выполненных в электронном виде.

3.59. ПО «ЛК Преподаватель»

Описание: ПО предназначено для работы преподавателей.

3.60. ПО «Измерение скорости реакции»

Описание: ПО предназначено для измерения скорости реакции пользователя для проведения научных экспериментальных работ.

3.61. ПО «Служба отправки заявок»

Описание: ПО предназначено для отправки заявок из буфера в контингент.

3.62. ПО «Редактор ТОП»

Описание: ПО предназначено для редактирования типовых учебных планов.

3.63. ПО «API уведомлений»

Описание: ПО предназначено для работы уведомлений в Личном кабинете преподавателя.

3.64. ПО «API заявки ВКР»

Описание: ПО предназначено для реализации выбора темы ВКР в уведомлении.

3.65. ПО «Служба отправки данных ФИС»

Описание: ПО предназначено для отправки данных в систему ФИС ЕГЭ.

3.66. ПО «Сервис обмена данными»

Описание: ПО предназначено для передачи данных сторонним программам.

3.67. ПО «Расписание коллективных занятий»

Описание: ПО предназначено для формирования расписаний коллективных занятий (вебинаров).

3.68. ПО «Справочник дисциплин общегуманитарного и естественно-научного профиля»

Описание: ПО предназначено для редактирования справочника дисциплин общегуманитарного и естественно-научного профиля.

3.69. ПО «Загрузка сканированных документов»

Описание: ПО предназначено для привязки сканированных справок к заявкам. Производит привязку и смену статуса.

3.70. ПО «Уведомления обучающихся»

Описание: ПО предназначено для генерации уведомлений из файла *.xls в Личную студию студентов.

3.71. ПО «Расписание Итоговой аттестации»

Описание: ПО предназначено для формирования и редактирования расписания Итоговой аттестации.

3.72. ПО «Редактор актуальных приемных кампаний»

Описание: ПО предназначено для ведения справочника с актуальными приемными кампаниями на которые разрешен набор. Данный справочник используется для выбора УП в новом интерфейсе заявок "новый абитуриент".

3.73. ПО «АРТ. Импорт» Расшифровка файлов УПР

Описание: ПО предназначено для разбора данных учебных продуктов, находящихся в защищенном хранилище.

3.74. ПО «АРТ. Импорт» Расшифровка ответов студентов

Описание: ПО предназначено для разбора данных результатов тестирования студентов.

3.75. ПО «Загрузка документов в коллекцию Антиплагиат»

Описание: ПО предназначено для добавления большого количества тестовых документов в коллекцию системы Антиплагиат.

3.76. Информационная система. Средство опосредованного взаимодействия преподавателя и обучающегося

Описание: Программа реализует инструментарий по разработке и конвертации учебных продуктов типа «Глоссарный тренинг». Позволяет создавать наборы тестовых заданий в текстовом виде с привязкой аудио файлов к текстовым заданиям, а также предоставляет возможность автоматически переводить текстовые задания в аудио дорожки с использованием сторонних сервисов. Также реализует возможность конвертации полученных продуктов в архивы пригодные для использования WEB-проигрывателем глоссарного тренинга.

3.77. Программный комплекс по конвертации электронного информационного ресурса — Глоссарный тренинг.

Описание: Программа реализует конфигуратор плейлистов потоков, для преобразования видео файлов в потоки MPEG-DASH и HLS для получения универсального адаптивного видео потока при публикации на Веб-ресурсах. Генератор HTML5/ JavaScript - плеера. Так же, реализует пользовательский интерфейс к утилитах типа avconv/ffmpeg.

3.78. Программный комплекс для конвертации видео файлов электронных образовательных ресурсов

Описание: Программа реализует конфигуратор плейлистов потоков, для преобразования видео файлов в потоки MPEG-DASH и HLS для получения универсального адаптивного видео потока при публикации на WEB ресурсах. Генератор HTML5/ JavaScript -плеера. Так же, реализует пользовательский интерфейс к утилитах типа avconv/ffmpeg.

3.79. Информационная система. Инструмент интерактивного опроса обучающихся на заданную тему.

Описание: Информационная система предоставляет средства для интерактивного опроса обучающихся. Допускаются следующие типы вопросов: вопрос с единичным выбором или вопрос с множественным выбором. Возможен свободный ответ на вопрос, при котором респонденты смогут ввести свой ответ. Респондентов можно перенаправлять в разные разделы опроса в зависимости от того, как они отвечают на вопросы. Инструмент интерактивного опроса интегрируется с системой управления учебным процессом.

3.80. ПО автоматической оценки творческих работ обучающихся

Описание: Программа предназначена для выставления оценки студенческим работам в автоматическом режиме. Оценки выставляются по трем категориям: профессионализм, научность, общекультурный уровень.

Функции:

- Диссектируемый текст лемматизируется;
- Вычисляются три списка кросс-лемм;

- Рассчитываются три аффиности;
- По формулам определяются оценки.

3.81. Интеллектуальная информационная система семантической аттестации творческих работ относится к одной из подсистем системы ЭИОС. Представляет собой роботизированный инструмент, обеспечивающий формирование учебных заданий для подготовки письменных работ на основе библиотечного актуализатора.

3.82. Интеллектуальная информационная система аттестации ассессоров – подсистема ЭИОС, выполненная в виде программного обеспечения, позволяющая проводить взаимную аттестацию учебных работ в коллегиальной среде. Применяется в качестве инструмента оценки учебного экспертирования как устных, так и письменных учебных работ обучающихся.

3.83. Интеллектуальная информационная система назначения аттестационных процедур – подсистема ЭИОС, представляющая собой используемый в учебном процессе пакет программ, позволяющий реализовать автоматизированное сопровождение аттестации обучающихся в ЭИОС, что способствует накоплению и анализу имеющейся статистики результатов учебной деятельности, а также облегчает стандартизацию подходов к подготовке электронного учебного контента (цифровых образовательных ресурсов). Представляет собой роботизированный инструмент назначения аттестационных процедур, обеспечение последовательности их назначения, в зависимости от темпа и результатов освоения учебного материала.

4. Телекоммуникационные технологии ЭИОС

Для организации телекоммуникационной связи с ЭИОС, ОО использует предоставленные каналы связи со скоростью до 300 Мбит/сек. (с возможностью увеличения до 2 Гбит/с).

Оборудование магистрального сегмента использует в своем составе оборудование производства Cisco Systems, а именно - коммутатор ядра Cisco 6509 с возможностью подключения линий связи, соответствующими спецификациям, включая их комбинации, 802.3u 100BASE-TX (10/100 Ethernet over copper), или 802.3ab 1000BASE-T (10/100/1000 Ethernet over copper), или 802.3z Gigabit Ethernet; или 802.3ae 10 Gigabit Ethernet.

Коммутатор ядра соединяет оборудование в аппаратных зданиях посредством коммутаторов третьего уровня Cisco NEXUS 5010 с использованием резервируемых оптических портов 10 Gigabit Ethernet и обеспечивают сегментирование сети по технологии VLAN, в том числе:

- организацию магистральных каналов передачи данных (802.1q),
- поддерживают логические маршрутизируемые ip интерфейсы VLAN; обеспечивают защиту сети на уровне L2 от появления колец Spanning Tree Protocol (STP, RSTP, MSTP);
- поддерживают технологию агрегирования каналов связи (протокол 802.3ad); поддерживают списки контроля доступа (на основе уровней L4, L3, L2 модели OSI);
- поддерживают протокол управления групповой (multicast) передачей данных (IGMP);
- поддерживают протоколы сетевой аутентификации и авторизации (RADIUS и/или TACACS+ или их аналоги);
- поддерживают протокол синхронизации времени (NTP);
- поддерживают технологию зеркалирования трафика;
- поддерживают протоколы управления (SSH и Telnet);
- поддерживают протокол управления групповой (multicast) передачей данных (IGMP);
- для обеспечения балансировки и резервирования магистрального сегмента обеспечивают динамическую маршрутизацию с использованием протокола EIGRP.

В состав магистрального сегмента входят так же коммутаторы Cisco WS-C3750G-24TS, объединенные в стек общим числом портов 56.

Для организации доставки контента до конечных пользователей (обучающихся), используется сеть доставки (и дистрибуции) — географически распределённая сетевая инфраструктура, позволяющая оптимизировать доставку и дистрибуцию контента конечным пользователям в сети Интернет. Использование контент-провайдерами CDN способствует увеличению скорости загрузки интернет-пользователями аудио-, видео-, программного и других видов цифрового контента в точках присутствия сети CDN.

Функциональные возможности CDN

- Ускорение динамического контента

Оптимизация TCP-соединений и максимальная скорость доставки динамического контента от сервера заказчика до конечного пользователя.

- Экранирование пользовательских запросов

Снижение трафика и нагрузки на сервер оригинации заказчика путем использования промежуточных кэширующих серверов, экранирующих запросы от серверов доставки NGENIX.

- RUM (Real user monitoring)

Мониторинг сервиса на стороне пользователя на основе исполняемого в браузере скрипта. Учет задержек, скорости и ошибок доступа к контенту. Объективная оценка производительности вашего сайта до и после подключения к NGENIX CDN.

- HTTP-компрессия (GZIP)

Алгоритмы GZIP обеспечивают значительную степень сжатия данных без потерь и на высокой скорости. Использование HTTP-компрессии позволяет ускорить загрузку сайта на всех типах браузеров, включая мобильные версии, создав максимально комфортные условия для просмотра вашего веб-ресурса даже для пользователей с нестабильным интернет-соединением.

- Доступ по HTTPS.

Гибкие инструменты NGENIX по работе с HTTPS-трафиком обеспечивают безопасность транзакций и надежную сохранность данных, предоставляя возможность использования как SSL-сертификата NGENIX, так и сертификата заказчика.

- Управление политиками кэширования

Поддержка HTTP-заголовков, передаваемых серверами оригинации, или настройка политик кэширования на стороне NGENIX CDN.

- Очистка кэша

Полная или выборочная очистка данных в кэше серверов доставки NGENIX через API или клиентский портал NGENIX Multidesk для экстренного обновления контента без снижения эффективности сервиса.

- Защищенный DNS

Распределенный, отказоустойчивый DNS для постоянной доступности вашего сайта во всех точках России и СНГ.

- Маскирование CDN-доменов

Доставляемый через CDN контент доступен для конечных пользователей по ссылкам, содержащим уникальное доменное имя. Отсутствие ограничений на количество CNAME- записей для CDN-доменов.

- Real-time статистика и доступ к лог-файлам

Обширный набор отчетов и графиков клиентского портала NGENIX Multidesk позволяет получить в режиме реального времени информацию об объемах передаваемого трафика, HTTP-запросах на загрузку, одновременных запросов, кодов ответа HTTP, географии просмотра и устройствах доступа и т.п. Исходная информация доступна через интерфейс REST API. Заказчикам также доступны обработанные лог-файлы серверов доставки.

Модуль МПСС создан на основе маршрутизатора Cisco CISCO7606-S и сервера контроля доступа на основе Debian 9.3, при помощи которого осуществляется подключение пользователей БИОР к общегородской информационно-телекоммуникационной сети посредством внешних каналов связи.

МПСС обеспечивает сегментирование сети по технологии VLAN, в том числе:

- поддерживает организацию магистральных каналов передачи данных(802.1q),
- поддерживает логические маршрутизируемые ip-интерфейсы VLAN;
- поддерживает технологию агрегирования каналов связи (протокол 802.3ad);
- поддерживает списки контроля доступа (на основе уровней L3, L2 модели OSI);
- поддерживает протоколы сетевой аутентификации и авторизации;
- поддерживает протокол синхронизации времени (NTP);
- поддерживает протоколы управления (SSH и Telnet);
- поддерживает протокол регистрации событий Syslog;
- обеспечивает предоставление информации о потоках трафика (протокол NetFlow);
- поддерживает функции обеспечения расширенной групповой (multicast) передачи данных;
- обеспечивает статическую и динамическую маршрутизацию (протоколы RIPv2, BGP);

- поддерживает протокол VRRP или его аналоги;
- обеспечивает защиту сети на уровне L2 от появления колец Spanning Tree Protocol (RSTP);
- поддерживает технологию зеркалирования трафика;
- обеспечивает возможность тестирования показателей качества канала;
- обеспечивает подключение линиями связи, соответствующими спецификации, включая их комбинации, 802.3u 100BASE-TX (10/100 Ethernet over copper), или 802.3ab 1000 BASE-T (10/100/1000 Ethernet over copper), или 802.3z Gigabit Ethernet, а также, в случае необходимости, 802.3ae 10 Gigabit Ethernet; при подключении к общедоступным сетям, обеспечивает функцию защиты ЛВС и ее пользователей от сетевых атак, а также возможность трансляции IP адресов (NAT/PAT) в соответствии с требованиями технического задания;
- обеспечивает защиту обучающихся от запрещенной в России информации, признанной экстремистской по решению суда.

Все телекоммуникационные шкафы системы СКС, ЛВС и оборудование в них заземлены на отдельную выделенную функциональную (технологическую) шину заземления в соответствии с ГОСТ Р 50571.21.

С целью выполнения функционального заземления во все телекоммуникационные узлы (ПА, ЭКЦ) объекта заведены отдельные кабели типа ПВЗ (желто-зеленый) сечением 1×16 мм² от главной шины заземления здания.

В помещениях телекоммуникационных узлов на стене установлены медные локальные шины заземления под болтовые соединения.

Заземление телекоммуникационных шкафов выполнено кабелем ПВЗ сечением 1×10 мм² от локальных шин заземления телекоммуникационных узлов.

Смонтированное оборудование СКС - информационные розетки на рабочих местах, кабели, ТШ, патч-панели - имеет маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53246. Кабели маркированы на двух концах.

5. Технические средства ЭИОС

Основная аппаратная часть ЭИОС состоит из 10 физических серверов:

- **3 физических сервера**, на которых установлены СУБД SQL Server, выполняющих функции хранения и обработки данных части ИС «Луч» необходимых для обеспечения процесса обучения. Каждый из серверов включен в отказоустойчивый кластер, распределяют и обслуживают запросы с разным территориальным признаком — ЦФО и Москва, ПФО, ЮФО и остальные. (Конфигурация каждого из физических серверов: 2 Intel Xeon 28х3.0 ГГц, 1500 ГБ ОЗУ, HDD SAS 2х450 ГБ — свободно 700 ТБ из 880 ГБ в среднем для каждого из серверов плюс общее хранилище объемом 30 ТБ, из которого свободно 24,7 ТБ) **6 серверов виртуальных машин** (гипервизор) на которых установлены 6 виртуальных серверов ИИС (ПО) компьютерная база данных (так же включающих в себя ПО «Личная студия студента»), обеспечивающих WEB-интерфейс для работы студентов и методистов с УПР и БД. Использование в распределенной/облачной системе (реализованной на данный момент) нескольких серверов, средней вычислительных мощностей, для каждой задачи, обеспечивает многократное увеличение защищенности системы от аппаратных сбоев, по сравнению с использованием одного сервера высокой вычислительной мощности для каждой задачи (в случае аппаратной неисправности одного сервера вся система перестает функционировать, в отличие от распределенной/облачной системы где выход из строя одного сервера, только снижает производительность системы пропорционально потере вычислительной мощности, но не приводит к остановке работы. Так же распределенную систему значительно проще расширить - при увеличении потребности в том или ином сервисе можно легко рассчитать, насколько большую нагрузку сможет выдержать система при добавлении одного сервера в распределение нагрузки. Каждый из серверов компьютерной базы данных разделен на отдельные логические сервисы по областям ЦФО, ПФО, ЮФО, Москва, остальные, чтобы избежать возможности неравномерного распределения аппаратных ресурсов.

- **2 физических файловых сервера** (хранение файлов УПР, хранение временных файлов создаваемых ИИС (ПО) компьютерная база данных в процессе проигрывания продуктов). Первый

сервер — основной, второй — резервный (на случай выхода из строя первого). (Конфигурация каждого из физических серверов: 2 Intel Xeon 6x3.07 ГГц, 128 ГБ ОЗУ: 1) HDD SAS 2x600 ГБ; HDD SAS 6x6000 ГБ (raid 5+hotspare) — свободно 9,4 ТБ из 16 ТБ; 2) HDD SAS 2x600 ГБ; HDD SAS 6x6000 ГБ (raid 5+hotspare) — свободно 9,4 ТБ из 16 ТБ

- **2 физических сервера** распределяющих нагрузку между серверами ИИС (ПО) компьютерная база данных и выполняющих функционал точки входа в облако ЭИОС (защита соединения, разграничение доступа между филиалами и домашними пользователями, сбор статистики, первичная защита от DOS атак, сжатие и кэширование данных передаваемых через Интернет). Работают в режиме горячего резерва — в случае неполадок на одном из серверов, второй автоматически (и не заметно для клиентов) берет его функции на себя (время передачи функций 1-6 секунд). Данный тип сервера требует прямого доступа к аппаратному обеспечению (сетевым интерфейсам) для обеспечения максимально быстрого переключения на резерв в случае отказа, а так же является точкой входа в облако ЭИОС, по этой причине серверы данного типа не желательно виртуализировать — избегаем возможности монополизации ресурсов нагруженными виртуальными машинами и избегаем доступа к серверу-гипервизору из Интернет (Конфигурация каждого из физических серверов: Intel Xeon 4x3.00 ГГц, 4 ГБ ОЗУ, HDD SATA 2x160 ГБ — свободно 100 ГБ из 160 ГБ в среднем для обоих серверов)

- **1 физический сервер** вебинаров (ПО «Самозапись») Сервер Dell R720 Intel Xeon E52640v2 2ГГц, 32 ГБ ОЗУ (4)*4TB HDD. Для хранения вебинаров используется дисковый массив Dell PowerVault MD3800 12 дисков.

6. Интегральная учебная библиотека (ИНТУБ).

Представляет собой единый комплекс информационно-образовательных ресурсов (ЭОР, ЦОР), объединяющий в себе образовательные возможности наиболее популярных ЭБС.

При разработке ИНТУБ в качестве наиболее удобной и доступной ЭБС учитывались следующие организационно-методические условия:

- обеспечение структурирования каталогов хранения электронных(цифровых) образовательных ресурсов;
- предоставление доступа к ИНТУБ всем субъектам образовательного процесса, независимо от их местонахождения и времени суток

Технологические аспекты обеспечения функционирования ИНТУБ позволяют обучающимся работать в подключенной ЭБС, а также посещать Виртуальный читальный зал, который обеспечивает доступ к внешним ЭБС и электронным (цифровым) образовательным ресурсами.

В структуру ИНТУБ входят два компонента – электронный каталог электронных (цифровых) образовательных ресурсов и эти ресурсы.

Используемые в ИНТУБ библиографические описания источников подготовлены специалистами, использующими автоматизированные ресурсы ЭБС MARC SQL.

В каталогах ИНТУБ реализовано тематическое распределение ЭОР (ЦОР) по направлениям подготовки обучающихся, по учебным дисциплинам модулей образовательных программ.

ИНТУБ обеспечивает доступ пользователя к информационно-справочной системе в условиях осуществления поиска по различным признакам (ФИО автора, время издания, наименование издания, образовательная программа, учебная дисциплина). Справочники в ИНТУБ позволяют за несколько секунд обнаружить интересующий студента учебный материал.

В ИНТУБ можно проводить контекстный поиск по отдельным компонентам библиографического описания ЭОР (ЦОР), что позволяет находить релевантную литературу по заданным ключевым словам. Это позволяет всем субъектам образовательного процесса оптимизировать временные затраты на подготовку к учебным занятиям.

Один из фондов ИНТУБ – IP-хелпинг представляет собой структурированное множество вопросов обучающихся и ответов преподавателей. Обучающиеся задают вопросы по изучаемым дисциплинам/модулям посредством цифровой образовательной среды. ИНТУБ позволяет осуществлять опосредованное информационное взаимодействие ППС и обучающихся независимо от их территориального местонахождения, в том числе обеспечивая удаленный доступ к цифровым ресурсам ЭБС и образовательным порталам.