Научная статья

Original article

УДК 004

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ С ФУНКЦИЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ И ТРЕНИРОВКАМИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM WITH FUNCTIONS OF NUTRITION MANAGEMENT AND TRAINING OF STUDENTS OF A SPORTS BOARDING SCHOOL

Карлин Михаил Игоревич, Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург

Ярушин Ярослав Андреевич, Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург

Леонов Дмитрий Александрович, Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург

Karlin Mikhail Igorevich, yaroslav.yarushin@gmail.com

Yarushin Yaroslav Andreevich, yaroslav.yarushin@gmail.com

Leonov Dmitry Alexandrovich, yaroslav.yarushin@gmail.com

Аннотация: в данное время образовательные учреждения пытаются всеми силами обеспечить надлежащую безопасность для учеников и сотрудников школы. Для решения этой задачи используются системы контроля и управления доступом. Также СКУД системы позволяют автоматизировать бизнес-процессы, протекающие внутри образовательного учреждения.

У подобного класса заказчиков есть свои определенные, специфические потребности, такие как контроль посещаемости, контроль питания и формирования отчетности по определенному ученику. На данный момент контроль ведется в рукописном виде, что доставляет неудобства. Поэтому необходимо автоматизировать эти процессы.

Цель работы – провести анализ СКУД систем на рынке, исходя из анализа сделать выбор в сторону лучшей СКУД для дальнейшего проектирования системы, которая позволит автоматизировать бизнес-процессы для категории спортивных школ-интернатов.

В соответствии с поставленной целью в работе были определены следующие задачи для выполнения:

1. Исследовать: анализ системы контроля и управления доступом на рынке, выбор подходящей СКУД для удовлетворения потребностей заказчика
2. Разработать: систему, которая позволит автоматизировать бизнес-процессы для категории спортивных школ-интернатов.

Abstract: at the moment, educational institutions are trying their best to ensure proper safety for students and school staff. Access control and management systems are used to solve this problem. Also, ACS systems allow you to automate business processes taking place inside an educational institution.

This class of customers has its own specific, specific needs, such as attendance control, nutrition control and reporting on a particular student. At the moment, the control is conducted in handwritten form, which is inconvenient. Therefore, it is necessary to automate these processes.

The purpose of the work is to analyze the ACS systems on the market, based on the analysis to make a choice towards the best ACS for further design of a system that will automate business processes for the category of sports boarding schools.

In accordance with the set goal , the following tasks were identified in the work to be performed:

1. Research: analysis of the access control and management system in the market, selection of a suitable ACS to meet the needs of the customer

2. Develop: a system that will automate business processes for the category of sports boarding schools.

Ключевые слова: СКУД; система; контроль; доступ; Sigur; сервер; база данных; контроллер.

Keywords: ACS; system; control; access; Sigur; server; database; controller.

Система контроля и управления доступом, СКУД (Physical Access Control System, PACS) — это тип физической безопасности, предназначенный для ограничения или разрешения доступа к определенной территории или зданию. Часто системы СКУД устанавливаются для защиты предприятий и имущества от вандализма, краж и вторжений, и особенно полезны на объектах, требующих более высокого уровня безопасности и защиты. В отличие от физических барьеров, таких как подпорные стены, заборы или стратегическое озеленение, процедуры контроля физического доступа контролируют, кто, как и когда может получить доступ.

Основная задача — управление доступом на заданную территорию, а также:

- ограничение доступа на заданную территорию;
- идентификацию лица, имеющего доступ на заданную территорию.
- Дополнительные задачи:
- учёт рабочего времени;
- расчет заработной платы (при интеграции с системами бухгалтерского учёта);
- ведение базы персонала / посетителей;
- интеграция с системами безопасности, например:
    - с системой видеонаблюдения;
    - с системой охранной сигнализации (СОС);
    - с системой пожарной сигнализации (СПС);

- На особо охраняемых объектах СКУД-система физически не связана с другими информационными сетями.

Элементы СКУД

- Точка входа или физический барьер, где сотрудник или подрядчик взаимодействует со СКУД. Примеры точек доступа включают турникеты, ворота и запирающиеся двери.
- Федеральные служащие и подрядчики используют учетные данные проверки личности (PIV) для контроля физического доступа к федеральным объектам и логического доступа к федеральным информационным системам.
- Считыватель обеспечивает питание и считывает данные с учетных данных PIV. Считыватель также отправляет эти данные на панель управления для аутентификации учетных данных PIV и запроса авторизации доступа. Сотрудникам и подрядчикам может потребоваться ввести PIN-код на клавиатуре и добавить биометрические данные, в зависимости от классификации безопасности объекта и уровней риска.
- Биометрический считыватель, захватывает биометрические данные (например, отпечаток пальца или сканирование радужной оболочки глаза) и сверяет их с биометрическими данными учетных данных PIV.
- Панель управления получает учетные данные, отправленные устройством чтения, и проверяет их наличие в хранилище данных держателя учетных данных. Затем он принимает решение о доступе и передает данные авторизации на сервер управления доступом и точку доступа.
- Сервер контроля доступа. Предоставляет авторизацию сотруднику или подрядчику, запрашивающему доступ (например, предоставление учетных данных PIV читателю). Он также регистрирует сотрудников и подрядчиков, проверяет учетные данные и сохраняет системные события.
- Хранилище данных. Содержит данные сотрудников и подрядчиков и привилегии физического доступа. Панели управления используют эти достоверные данные для проверки учетных данных.

Вспомогательные системы. Агентства могут интегрировать СКУД с дополнительными системами мониторинга объектов, такими как системы наблюдения, системы пожарной сигнализации, системы эвакуации и системами питания.

С помощью SIGUR можно гибко установить нужный уровень и порядок доступа сотрудников и транспортных средств на территорию школы, используя метод идентификации, который наилучшим образом подходит вашему устройству.

Процесс внедрения СКУД будет проще за счет готовых схем соединения устройств к контроллерам, а также сопровождение многих известных исполнительных механизмов.

Всевозможные методы идентификации:

- Дебетовая и кредитная карта
- Сканер по сетчатке глаза
- Идентификация по чертам лица
- Дактилоскопия
- Распознавание транспорта, который закреплен за сотрудником/учеником
- Штрих-код

Управление полномочиями персонала:

- Дифференциация по времени – назначение графика работы, присутствие или отсутствие на рабочем месте
- Трудные схемы доступа
- Запрос пропуска у охраны для пропуска на объект
- Контроль зон, предотвращение повторного проникновения на объект
- Сокращение количества лиц на объекте
- Распознавание по многочисленным признакам
- Запрос на пропуск в сопровождении ответственного лица
- Проверка персонала и автотранспорта
- Режим шлюза
- Проведение беседы с персоналом о соблюдении пропускного режима

Управление исполнительными механизмами:

- Турникеты
- Считыватель
- Ворота, шлагбаумы.
- Двери
- Лифты
- Встроенные замковые системы

Оценка стоимости системы

В процессе написания данной работы, необходимо понимание того, сколько стоит СКУД-система SIGUR. Исходя из запросов заказчика, была рассчитана стоимость программно-аппаратного комплекса.

Таблица 2 - стоимость программно-аппаратного комплекса.

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена (₽)	Сумма ((₽))
1	Сетевой контроллер «Sigur E500U» , Описание: Универсальный контроллер СКУД с поддержкой управления до 4 точек	1	шт	19 500	19 500
2	Контрольный считыватель «ACR1252U USB NFC Reader III» Настольный USB считыватель.	1	шт	10 036	10 036

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена (₽)	Сумма ((₽))
3	TANTOS ББП-20TS, Описание:Источник вторичного электропитания резервированный 12В 2А (max 2.5А) под АКБ 12В 7А·ч. Без защиты от глубокого разряда АКБ и от переполюсовки при подключении АКБ. Защита от короткого замыкания. Габариты: 160×162×75мм	2	шт	1 300	2600
4	Аккумулятор 12В 7 А·ч (DT 1207), Описание: Свинцово-кислотный, герметичный аккумулятор, 12В/7Ач, ножевые клеммы 4,8 мм (F1), 151x65x102мм, 2,3кг	2	шт	1 019	2038
5	Считыватель карт Sigur MR1 BLE, Описание: Безопасная идентификация с помощью карт Mifare, банковских карт Mir, Visa и MasterCard, а также смартфона на базе Android или iOS. Гибкие настройки цвета (RGB) и звука (загрузка пользовательских мелодий).	4	шт	16 000	64 000

6	Сервер СКУД "SKUD.SIGUR.1Tb.1,5U" Описание: Отказоустойчивая платформа с резервированием системы хранения архива событий (RAID1). Устанавливается в стойку (Rackmount 19", 1.5U) с применением комплектного крепления либо на стол/полку в случае заказа дополнительного комплекта ножек (опция). Размеры (ШхГхВ): 430x280x67 мм / Питание: 220V, >300W. Максимальное кол-во подключаемых контроллеров: 50.	1	шт	142 160	142 160
7	Сервер СКУД "SKUD.SIGUR.2Tb.MT", Описание: Базовая платформа сервера СКУД в корпусе MiniTower (компактное отдельно стоящее исполнение/настольное). Поставляется с расширенной системой хранения архива событий базы данных. Оптимальное решение для объектов, на которых не используются серверные стойки для сетевого и серверного оборудования. Размеры (ШхГхВ): 430x280x67 мм / Питание: 220V, >300W. Максимальное кол-во подключаемых контроллеров: 50.	1	шт	130 160	130 160

8	Карта Mifare, бесконтактный идентификатор Smart-карта TS толстая (13,56МГц 1K)	1000	шт	30	30 000
10	ПО Sigur школа,	1	шт	22 500	22 500
11	Настольный считыватель ACR1252 USB	1	шт	6 700	6 700
Итого:					429 694

Принципы работы системы «Sigur».

Сервер системы

Как уже было описано выше, системный сервер – есть главное звено в инфокоммуникационной системе. Представляет из себя рабочую станцию, компьютер с установленной ОС Unix или Windows, на котором установлена программа управления СКУД.

Серверное ПО включает в себя две части: сервер БД, который организует доступ частей системы к единой базе данных, и серверный модуль, который организует взаимодействие котроллеров и считывателей по линии связи.

Системный контроллер

Системный контроллер - электронное устройство, представляющее собой микропроцессорную плату с высокой степенью интеграции в металлическом корпусе. Контроллер подключается через Ethernet (модели с префиксом E) или линию связи RS485 (модели с префиксом R), считыватели, датчики и исполнительные устройства. Эти устройства хранят информацию в локальной базе данных, необходимую для принятия решения о том, разрешено ли пользователю вход в дверь в заданную дату и время. Контроллер также должен быть способен работать в автономном режиме, если по какой-либо причине произойдет сбой в сети.

Современные схемотехнические решения и алгоритмы программирования позволили получить следующие результаты:

- Немедленное решение контроллера данных разрешить/запретить доступ. Время принятия решения не превышает 5 мс (пять миллисекунд).
- Абсолютная независимость текущей работы контроллера от качества и доступности линии связи. При повреждении линии связи контроллер продолжает выполнять все свои функции в полном объеме (за исключением функции «Управление зоной», которая явно требует связи со всеми контроллерами системы). Даже случайный или преднамеренный отказ коммуникационного интерфейса не влияет на фактические функции контроллера.
- Гарантированная сохранность данных в энергонезависимой памяти контроллера в течение 20 лет с момента полного отключения питания.
- Основные настройки, определяющие свойства подключаемых датчиков, считывателей и исполнительных устройств, осуществляются переключателями на плате контроллера.

в) Взаимодействие контроллеров с сервером

В рабочем режиме идет опрос системой сервера всех опрашиваемых контроллеров, который подключены к нему, по линии связи RS475, отправляя каждому контроллеру вопрос о его на данный момент состоянии. Если нужно, то вместе с опросом передает дополнительную информацию, затем получает ответ от контроллера. Для IP контроллера нет постоянного опрашивания о его состоянии. Периодичность опроса составляет 10 минут.

Основные настройки, определяющие свойства подключенных датчиков, считывателей и исполнительных устройств, выполняются с помощью переключателей на плате контроллера.

Для лучшего взаимодействия с системой СКУД было принято решение разработать веб-приложение, которое будет включать в себя личный кабинет для учащихся и сотрудников школы, панель администрирования и настраиваемое мобильное приложение.

Фронтенд личного кабинета разрабатывается на стеке языков HTML+CSS+JavaScript, используемая база данных MySQL. В вспомогательных целях используется язык jQuery, а для передачи запросов технология Ajax.

Могут быть использованы дополнительные библиотеки и технологии. Все скрипты и данные сайта будут размещены на хостинге, предоставленном заказчиком.

Структура главной страницы состоит из следующих элементов:

- **Шапка**

Включает в себя ссылку на главную страницу образовательного учреждения, поисковую строку, по которой можно найти любую доступную информацию на сайте, а также входящие сообщения и уведомления.

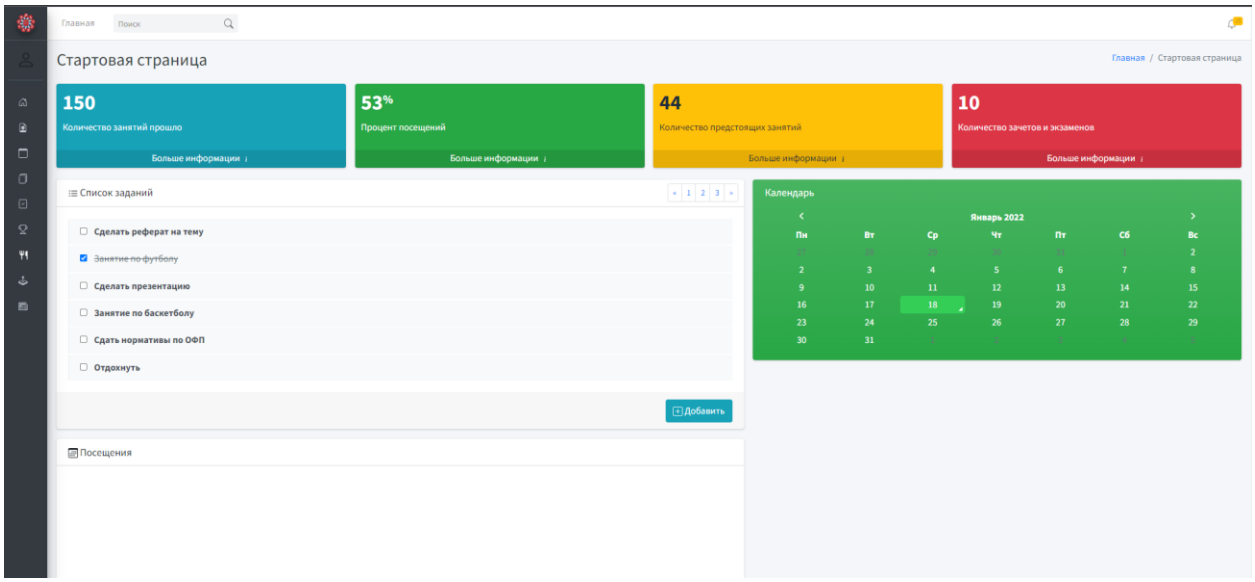

Рис.1 - Стартовая страница личного кабинета

- **Навигационная панель**

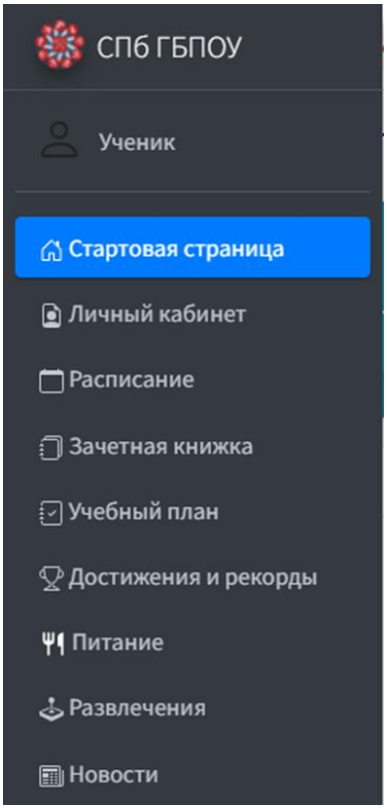

Рис.2 - Навигационная панель

Навигационная панель выполнена в виде hamburger-меню, то есть оно появляется по нажатию специальной кнопки. Сама навигационная панель выполняет роль маршрутизатора, через нее можно попасть на любую страницу личного кабинета.

- **Главная панель**

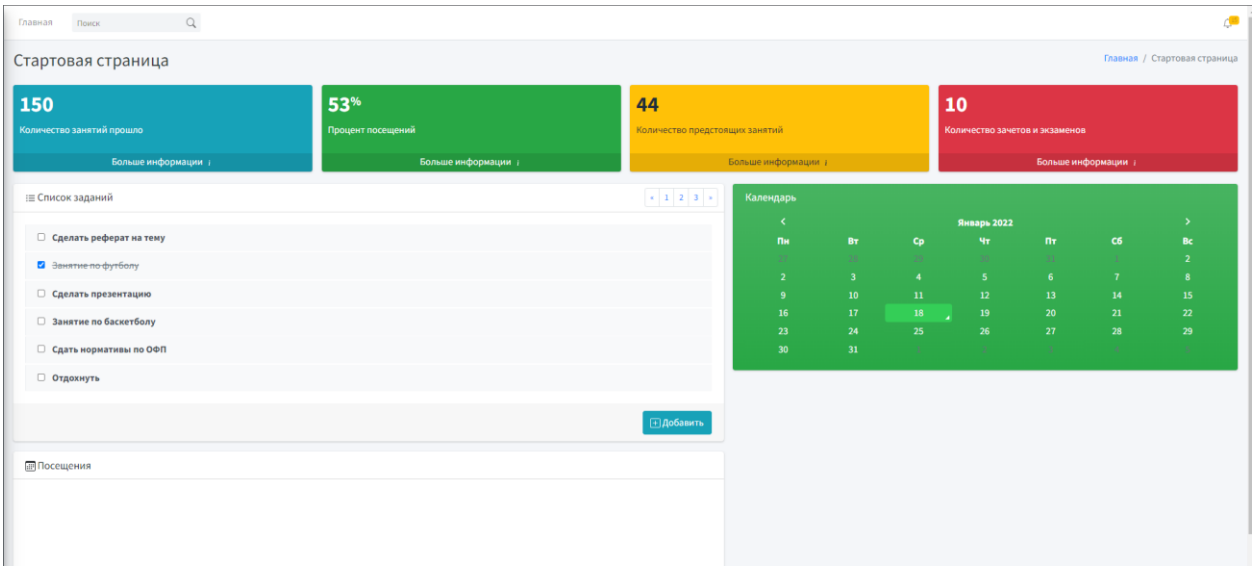

Рис.3 - Главная панель

На главной странице личного кабинета отображается статистика ученика по посещениям занятий, а также предоставляется возможность записывать в список заданий предстоящие задачи, а после выполнения ученик может отметить, что задание выполнено. На виджете календаря также можно записывать событие на любую дату, и чтобы не забыть о нем, на смартфон будет приходить уведомление о предстоящем событии.

- **Профайл пользователя**

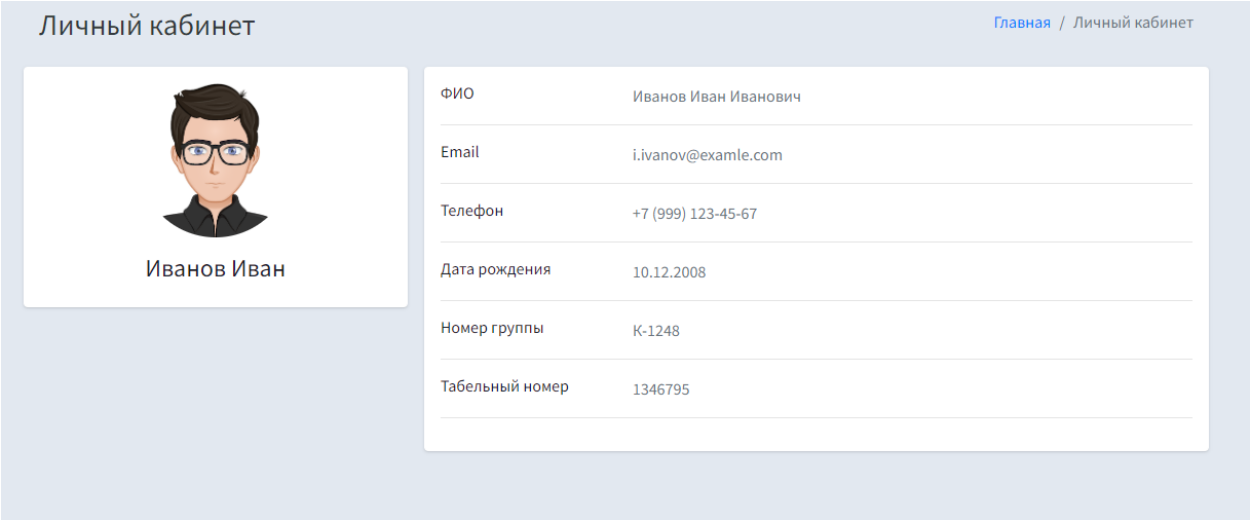

Рис.7 – Профайл пользователя

Профайл отображает личную информацию ученика введенные во время регистрации. А после того, как ученика определят в группу, информация о ней появляется в личном кабинете, а также табельный номер.

- **Страница расписания**

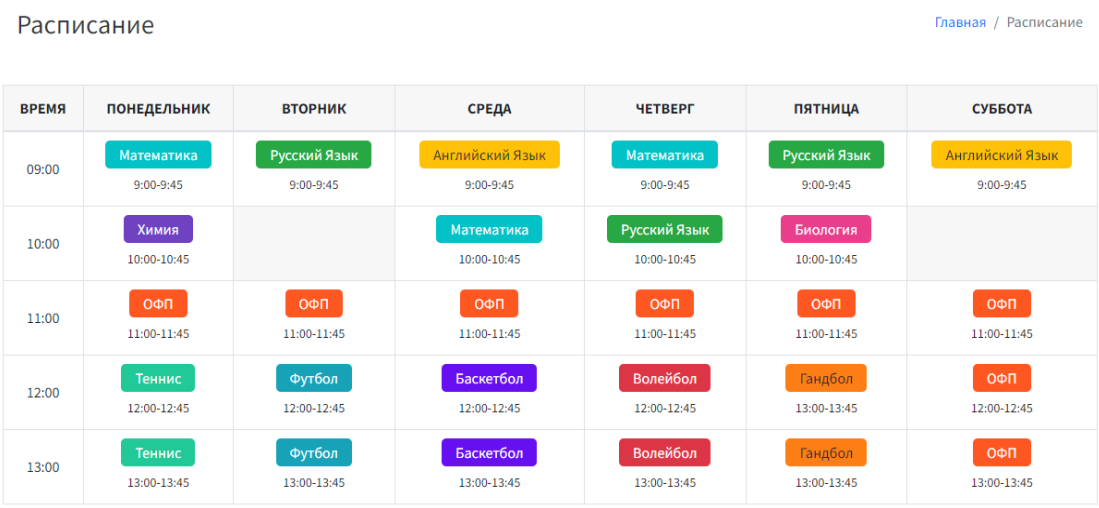

Рис.7 – Расписание

Страница расписание отображает расписание занятий на каждый день, учебных и спортивных. После выбора профильного вида спорта, расписание корректируется под него. А также для учеников также приходя уведомления на смартфон о предстоящем учебном или спортивном занятие.

- **Страница выбора меню питания**

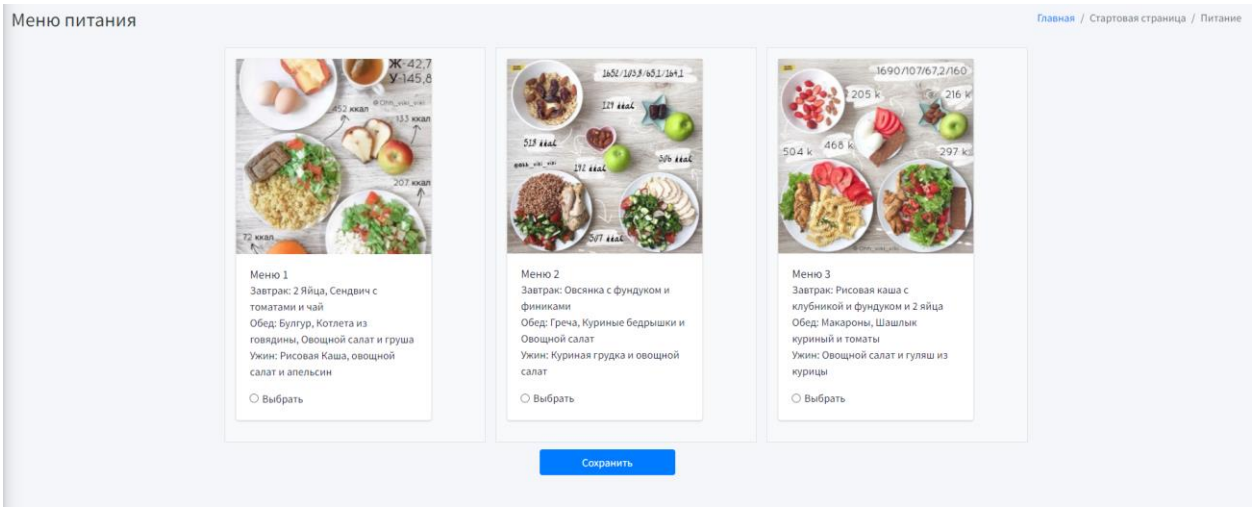

Рис.8 – Страница выбора меню питания

На данной странице ученик может выбрать одно меню первым, а остальные переходят на последующие дни. Подразумевается, что школьник перед походом в столовую заходит в личный кабинет или открывает мобильное приложение и выбирает с какого меню начать. После того как ученик выбрал меню питания, он

может прийти в столовую, приложить личную карту к считывателю и сразу же получить свой завтрак, обед или ужин.

- **Учебный план**

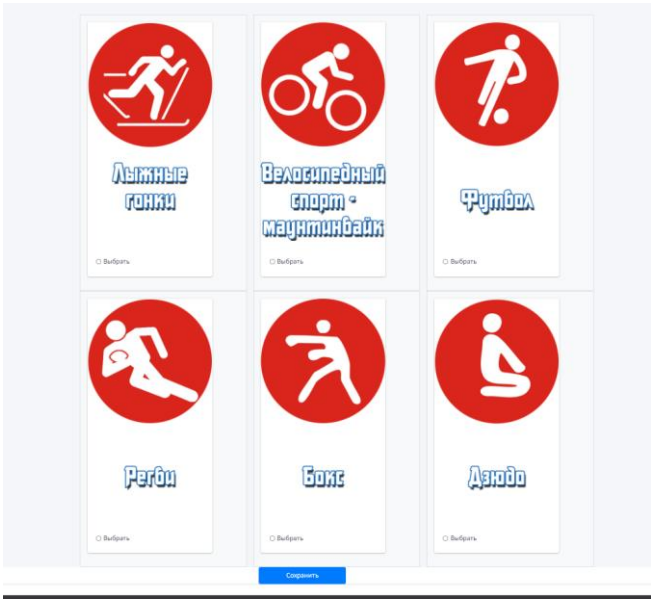

Рис.9 – Страница выбора профильного спорта

На странице учебного плана ученик выбирает вид спорта, которым он будет заниматься профессионально. После сохранения выбора, расписание корректируется под данный вид спорта.

Безусловно, данный личный кабинет позволяет упростить различные бизнес-процессы, такие как выбор меню питания или выбор профильного спорта. СКУД-система в свою очередь позволяет, с таким объемом контроля за всеми аспектами нахождения учеников или сотрудников на территории, делать выбор при наличие личного кабинета.

Вывод:

В процессе написания научной статьи, была проанализирована СКУД-систем в целом, рассмотрены предложения от различных вендоров, а также выделены особенности СКУД-системы SIGUR.

Системы контроля и управление доступом могут облегчить решения повседневных задач, от заполнения большого количества отчетной документации до организации безналичного расчета в столовых.

Личный кабинет ученика или сотрудника школы-интерната позволяет автоматизировать или облегчить различные бизнес-процесс. А также упрощает получение доступа к статистике посещений занятий, в том числе и для родителей. Кроме этого, в личном кабинете есть возможность записывать предстоящие задания и события, что позволяет ученику научиться правильно организовывать свое свободное от уроков время.

Список использованных источников

1. Как выбрать систему контроля доступа. [Статья] URL: https://www.aktivsb.ru/statii/kak-vybrat-sistemu-kontrolya-dostupa-skud/
3. Виды СКУД. Как правильно выбрать систему. [Статья] URL: http://www.sky-trade.net/info/skud#soveti
4. Сравнение разных СКУД. [Статья] URL: http://www.absolutss.ru/Particles/art_15/
5. Цены на систему контроля доступа | СКУД SIGUR - «Сигур Москва». URL: https://security-agregator.ru/price.html
6. СКУД от «А» до «Я», обновляемый гайд по выбору систем контроля и управления доступом. URL:https://securityrussia.com/blog/vibrat_skud.html
7. Что не так с биометрическими СКУД? URL: https://vc.ru/u/516651-aleksandr-dremin/216041-chto-ne-tak-s-biometricheskimi-skud
8. 10 лучших СКУД – рейтинг 2021. URL:https://markakachestva.ru/rating-of/5692-luchshie-skud-sistemy-kontrolja-i-upravlenija-dostupom.html
9. СКУД для школы - обеспечение безопасности учащихся. URL:https://camafon.ru/skud/dlya-shkolyi
10. Актуальность СКУД и ее основные возможности. [Статья] URL:https://cerbergroup.ru/news/855/
11. Организация контрольно-пропускного режима на предприятии. [Статья] URL: https://club.directum.ru/post/1111
12. Описание процесса пропуска посетителей по разовым пропускам - Моделирование бизнес-процессов BPwin. URL:

https://vuzlit.ru/984541/opisanie_protsessa_propuska_posetiteley_razovym_propuskam

13. СКУД сегодня: все дело в нюансах. URL: https://www.aktivsb.ru/statii/skud_segodnya_vse_delo_v_nyuansakh.html
14. Возможности системы Sigur. URL: https://rtelecom.ru/solutions/sigur.php
15. Как самостоятельно подобрать Систему Контроля и Управления Доступом. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Как_самостоятельно_подобрать_Систему_Контроля_и_Управления_Доступом

List of sources used

1. How to choose an access control system. [Article] URL: https://www.aktivsb.ru/statii/kak-vybrat-sistemu-kontrolya-dostupa-skud/
2. Types of ACS. How to choose the right system. [Article] URL: http://www.sky-trade.net/info/skud#soveti
3. Comparison of different ACS. [Article] URL: http://www.absolutss.ru/Particles/art_15/
4. Prices for the access control system | ACS SIGUR - "Sigur Moscow". URL: https://security-agregator.ru/price.html
5. ACS from "A" to "Z", an updated guide on the choice of access control and management systems. URL:https://securityrussia.com/blog/vibrat_skud.html
6. What is wrong with biometric ACS? URL: https://vc.ru/u/516651-aleksandr-dremin/216041-chto-ne-tak-s-biometricheskimi-skud
7. 10 best ACS – rating 2021. URL:https://markakachestva.ru/rating-of/5692-luchshie-skud-sistemy-kontrolja-i-upravlenija-dostupom.html
8. ACS for school - ensuring the safety of students. URL:https://camafon.ru/skud/dlya-shkolyi
9. Relevance of ACS and its main features. [Article] URL:https://cerbergroup.ru/news/855 /
10. Organization of the checkpoint regime at the enterprise. [Article] URL: https://club.directum.ru/post/1111

11. Description of the process of passing visitors by one-time passes - BPwin business process modeling. URL: https://vuzlit.ru/984541/opisanie_protsessa_propuska_posetiteley_razovym_propuskam
12. LEAN today: it's all about the nuances. URL: https://www.aktivsb.ru/statii/skud_segodnya_vse_delo_v_nyuansakh.html
13. Features of the Sigur system. URL: https://rtelecom.ru/solutions/sigur.php
14. How to independently select an Access Control and Management System. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:How to independently Pick Up_system_control_i_Access management_

© Карлин М.И., Ярушин Я.А., Леонов Д.А., Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

Для цитирования: Карлин М.И., Ярушин Я.А., Леонов Д.А. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ С ФУНКЦИЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ И ТРЕНИРОВКАМИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022