

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА, ПРОВОДИМОЙ В ДИСТАНЦИОННОМ РЕЖИМЕ

Фирсова С.А., Рябухина Е.А.

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск,
e-mail: karpushkinasa@yandex.ru

В статье описывается архитектура программно-информационной системы, предназначенной для учета и контроля учебной работы, проводимой преподавателем высшего учебного заведения в дистанционном режиме. Для представления архитектуры был использован набор UML-диаграмм. Также в данной работе рассмотрен реализованный авторами прототип указанной системы, апробированный в учебном процессе факультета математики и информационных технологий Мордовского государственного университета. Актуальность предлагаемой разработки обуславливается тем, что с ее помощью работники учебно-методического управления вуза смогут контролировать проведение дистанционных занятий, автоматически создавать отчеты о выполнении преподавателем запланированной учебной нагрузки. С 2016 года в ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» успешно функционирует электронная информационно-образовательная среда, в которой автоматизированы основные процессы, связанные с учебной деятельностью как преподавателя, так и студента. Предполагается, что разработанный прототип может быть встроен в действующую ЭИОС университета для поддержки и контроля процесса обучения, проводимого в дистанционном режиме. В качестве инструментов при создании прототипа использовались: кросс-платформенная интегрированная среда разработки PhpStorm, система управления базами данных MySQL, языки программирования JavaScript, HTML, PHP, также применялась технология Web Real-Time Communication.

Ключевые слова: программно-информационная система, дистанционное обучение, электронная информационно-образовательная среда, учебная нагрузка, учебно-методическое управление, UML-диаграмма

DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE OF A SOFTWARE AND INFORMATION SYSTEM FOR ACCOUNTING AND MONITORING THE ACADEMIC WORK OF A UNIVERSITY TEACHER CONDUCTED REMOTELY

Firsova S.A., Ryabukhina E.A.

Ogarev Mordovian State University, Saransk, e-mail: karpushkinasa@yandex.ru

The article describes the architecture of a software and information system designed to account for and control the educational work carried out by a teacher of a higher educational institution in a remote mode. A set of UML diagrams was used to represent the architecture. Also in this paper, the prototype of this system implemented by the authors, tested in the educational process of the Faculty of Mathematics and Information Technologies of the Mordovian State University, is considered. The relevance of the proposed development is due to the fact that with its help, employees of the educational and methodological department of the university will be able to monitor the conduct of remote classes, automatically create reports on the teacher's performance of the planned workload. Since 2016, the Ogarev Mordovian State University has been successfully operating an electronic information and educational environment in which the main processes related to the educational activities of both the teacher and the student are automated. It is assumed that the developed prototype can be integrated into the existing EIOS of the university to support and control the learning process conducted remotely. The following were used as tools when creating the prototype: cross-platform integrated development environment PhpStorm, MySQL database management system, programming languages JavaScript, HTML, PHP, Web Real-Time Communication technology was also used.

Keywords: software and information system, distance learning, electronic information and educational environment, educational load, educational and methodological management, UML diagram

Возникновение и распространение пандемии COVID-19 и связанных с ней ограничений повлекло за собой широкое распространение форм удаленной работы во всех сферах деятельности, в том числе и в высшем образовании. В связи с этим появились работы, в которых рассматриваются основные проблемы и возможные риски при переходе вузов в дистанционный режим [1], также многие авторы, например [2], в своих работах описывают особенности организации деятельности вуза в ука-

занных условиях. В частности, остро стоит вопрос о совершенствовании организационно-методической деятельности преподавателей вуза при дистанционной работе [3; 4]. В то же время в условиях удаленной работы необходимо внедрять новые информационные технологии для автоматизации учета рабочего времени в образовательной организации [5], которые позволят определить выполнение преподавателем учебной нагрузки в соответствии с его индивидуальным планом и контролировать начисление

заработной платы [6]. В [7] рассмотрены программно-информационные комплексы, применяемые для учета рабочего времени, и проведен их сравнительный анализ. Вместе с тем более целесообразной представляется разработка модуля, предназначенного для учета рабочего времени преподавателя вуза в условиях дистанционного обучения, который может быть встроен в существующую в большинстве учебных заведений внутреннюю электронную информационно-образовательную систему (ЭОИС).

Целью исследования является разработка прототипа программно-информационной системы для учета и контроля учебной работы преподавателя вуза в условиях дистанционного режима. Данная система позволит активизировать ссылки на конференции, проводимые преподавателем в онлайн-режиме, непосредственно из ЭОИС, предварительно осуществляется проверка на то, что все ссылки актуальны и ведут на конкретную страницу веб-ресурса. Преподаватель получает доступ к графику проведения дистанционных занятий, которые представлены отдельной группой в расписании, при этом для каждого занятия необходимо заполнить определенную форму. Дистанционное занятие записывается в видеофайл, доступный для повторного просмотра студентам с целью лучшего усвоения материала и сотрудникам учебно-методического управления для контроля фактического проведения преподавателем занятия.

Материалы и методы исследования

Данное исследование базируется на материалах, предоставляемых ЭОИС Мордовского университета в разделах «Расписание», «Общение», «Рейтинг-планы», «Преподаватели» и др. Методами исследования, необходимыми для проектирования и реализации прототипа программно-информационной системы (ППИС), являются:

- UML-диаграммы, с помощью которых описана архитектура ППИС;
- языки программирования HTML, PHP (с библиотеками filp/whoops, briannesbitt/Carbon, PHPOffice/PhpSpreadsheet, TCPDF, Ubench, PHP Geo), JavaScript (с библиотеками jQuery, jQuery UI, Lodash) и SQL;
- веб-приложение phpMyAdmin, предоставляющее веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL;
- кросс-платформенная среда выполнения JavaScript с открытым исходным кодом Node.js;
- технология WebRTC (Web Real-Time Communication), позволяющая веб-приложениям и сайтам захватывать и передавать в потоковом режиме аудио и/или

видео мультимедиа, а также обмениваться произвольными данными между браузерами без использования посредников.

Результаты исследования и их обсуждение

Разработанный авторами прототип программно-информационной системы (ППИС) для контроля и учёта рабочего времени преподавателя вуза в условиях дистанционного режима работы является дополнительным модулем, встраиваемым в существующую ЭОИС университета. Предполагается, что данная разработка будет в основном применяться сотрудниками учебно-методического управления (УМУ) вуза с целью контроля деятельности преподавателя при проведении дистанционных занятий и автоматического составления отчетов о выполнении преподавателем запланированной учебной нагрузки. Кроме того, для студентов и преподавателей появляется возможность более эффективно организовывать взаимодействие в рамках дистанционного учебного процесса, так как записи всех дистанционно проводимых занятий будут размещены в свободном доступе в ЭОИС без привлечения сторонних веб-ресурсов.

Описание архитектуры ППИС проводилось с помощью UML-диаграмм. В качестве примера рассмотрим некоторые из них.

На диаграмме вариантов использования, представленной на рисунке 1, показано, что в ППИС существуют 3 профиля пользователей: «Преподаватель», «Студент» «Администратор» (сотрудник УМУ), каждый из которых имеет доступ к определенному набору функций в ППИС.

Диаграмма компонентов (рис. 2) визуализирует организацию компонентов проектируемой системы и зависимостей между ними.

На диаграмме видно, что из функционирующей в университете ЭОИС расписание дистанционных занятий передается в модуль ввода ссылок на конференцию. При этом происходит заполнение специальной формы данными, необходимыми для проведения дистанционной пары в Skype или Zoom. Далее осуществляется проверка ссылок на актуальность; актуальные ссылки передаются в модуль вывода ссылок для раздела «Общение» ЭОИС, в котором студенты могут непосредственно перейти по этим ссылкам на нужную конференцию. При переходе преподавателя по ссылке из раздела «Общение» ему открывается страница, на которой он может начать/остановить запись информации со своего экрана (модуль записи экрана преподавателя).



Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

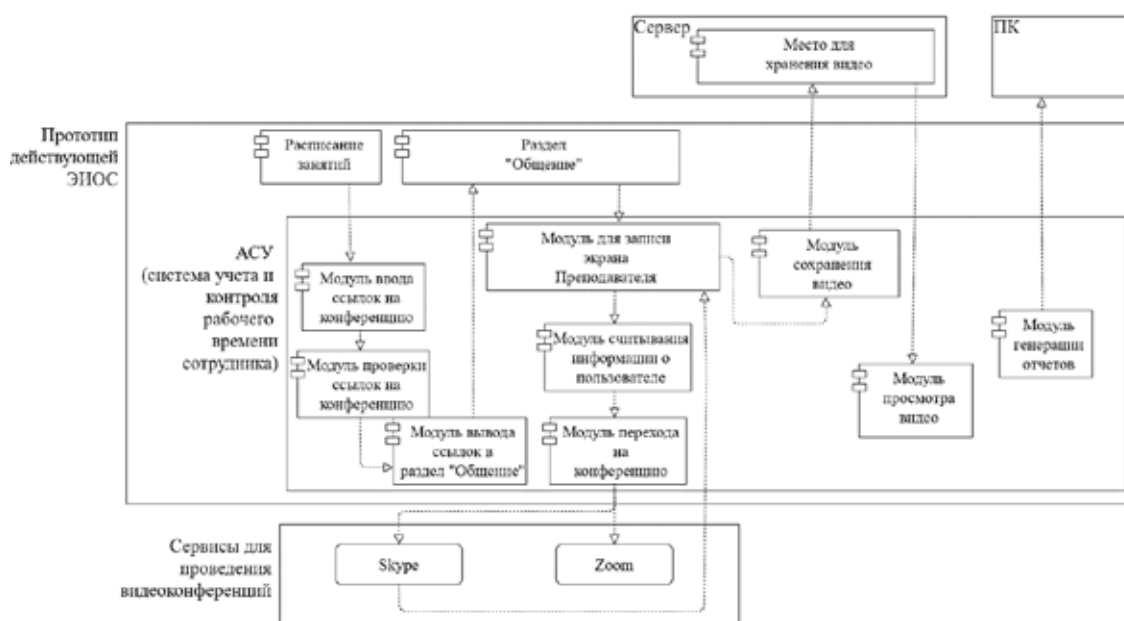


Рис. 2. Диаграмма компонентов

Далее сделанная запись автоматически отправляется на сервер, а в базе данных сохраняется информация о проведенном дистанционно занятии (время начала и окон-

чания, ссылка на конференцию, данные о преподавателе и дисциплине). При этом появляется возможность просмотра загруженной видеозаписи как студентами, так

и сотрудниками УМУ, которым также доступна загрузка сформированных отчетов о работе преподавателя в формате Excel.

Диаграмма классов (рис. 3) отображает логическую модель ППИС, включающую набор классов, интерфейсов, ассоциаций, взаимодействий и ограничений.

Краткое описание классов разрабатываемой системы представлено в следующей таблице.

Рассмотрим наиболее значимые функциональные возможности реализованной ППИС. Так, в профиле «Преподаватель» основным

действием является организация проведения дистанционного занятия. Для этого в разделах «Расписание занятий» или «Информация по дистанционным занятиям» необходимо найти дистанционное занятие, для которого требуется ввести регламентированную информацию о проведении (рис. 4).

При переходе по гиперссылке «Введите ссылку» появляется макет страницы, представленный на рисунке 5, в котором в поле «Ссылка» требуется указать ссылку на конференцию в Skure или Zoom; остальные поля заполняются автоматически.

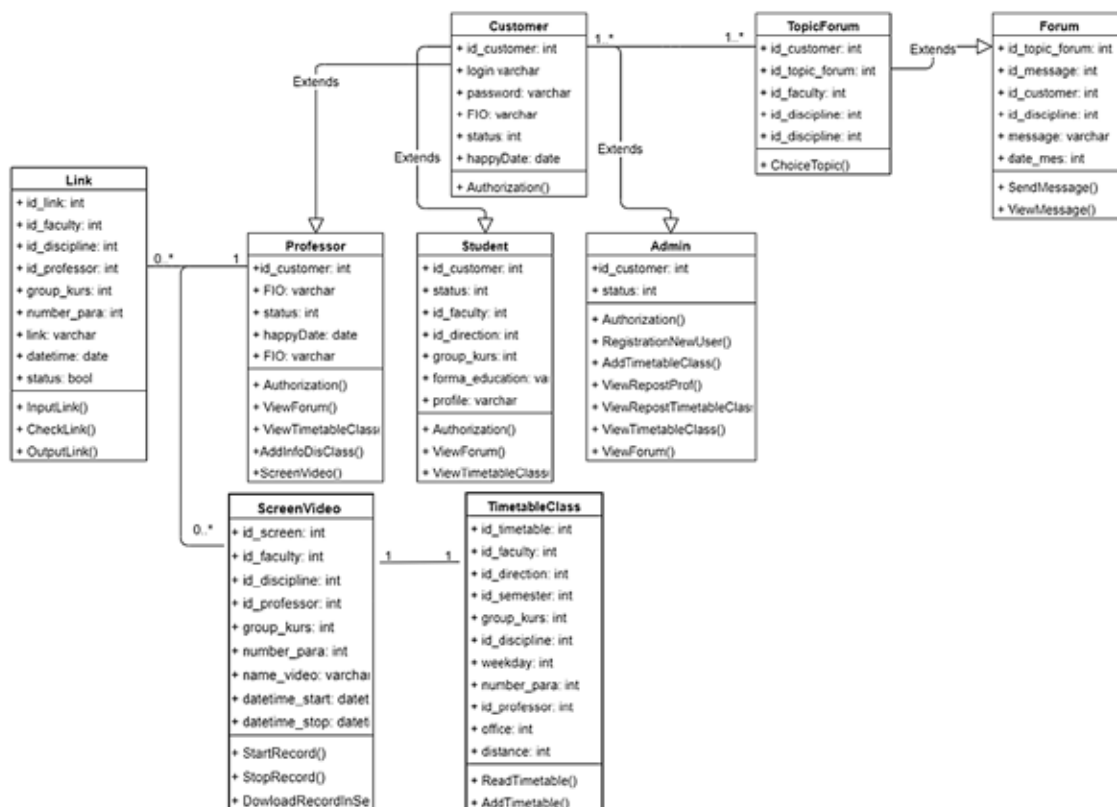


Рис. 3. Диаграмма классов

Описание классов разрабатываемой системы

Название	Описание
Customer	Данный класс является базовым и содержит общие сведения о пользователе ППИС: идентификатор, ФИО, логин, пароль. В классе реализован метод авторизации пользователя в ППИС.
Student	Данный класс является производным от класса Customer и содержит информацию о пользователе со статусом «Студент», включающую факультет, специальность, группу, форму обучения. В классе реализованы методы просмотра расписания и участия в форуме по выбранной дисциплине.
Professor	Данный класс является производным от класса Customer и содержит информацию о пользователе со статусом «Преподаватель». В классе реализованы методы просмотра расписания преподавателя, участия в форуме по дисциплинам своего учебного плана, добавления ссылок на конференцию для проведения дистанционного занятия, записи видео дистанционного занятия.

Окончание табл.

Название	Описание
Admin	Данный класс является производным от класса Customer и идентифицирует пользователя со статусом «Администратор». В классе реализованы методы регистрации нового пользователя, редактирования расписания занятий, просмотра форумов по дисциплинам, генерации различных видов отчетов о проведенных дистанционных занятиях.
TopicForum	Данный класс является базовым и содержит информацию о форумах по учебным дисциплинам: идентификатор форума, идентификатор дисциплины, идентификатор факультета, идентификатор группы, идентификатор преподавателя, ведущего дисциплину.
Forum	Данный класс является производным от класса TopicForum и содержит информацию о сообщениях в выбранном форуме: идентификатор пользователя, написавшего сообщение, текст и дата сообщения. В классе реализованы методы отправления и просмотра сообщений.
TimetableClass	Данный класс содержит полную информацию о расписании занятий с указанием формы проведения – дистанционной или аудиторной, реализованы методы просмотра и редактирования расписания.
ScreenVideo	Данный класс является производным от класса TimetableClass и содержит информацию о видеозаписи конкретного дистанционного занятия из расписания: дата и время начала и окончания видеозаписи, имя видеофайла. В классе реализованы методы начала и окончания записи видеофайла, загрузки на сервер и возможности воспроизведения.
Link	Данный класс является производным от класса TimetableClass и содержит информацию о ссылке на конкретное дистанционное занятие, реализованы методы ввода ссылки, проверки актуальности ссылки и воспроизведения ссылки на форуме.

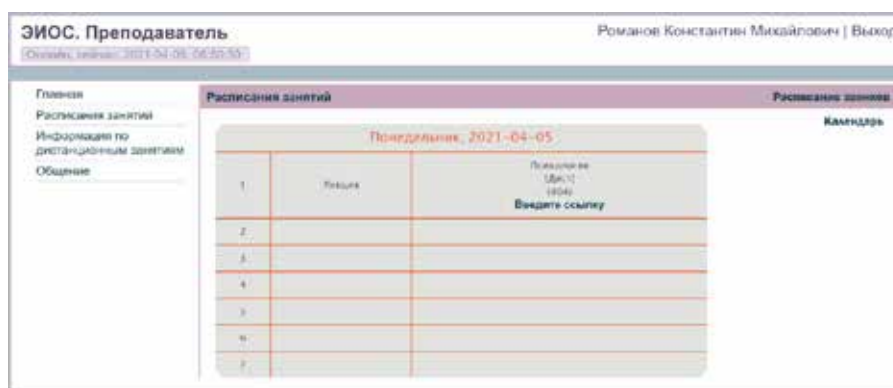


Рис. 4. Страница раздела «Расписание занятий» для преподавателя



Рис. 5. Страница для заполнения информации по дистанционным занятиям

После этого в разделе «Общение» автоматически генерируется запись о проведении дистанционного занятия (рис. 6).

Чтобы начать видеозапись занятия, преподаватель должен перейти по заданной ссылке, задать параметры записи и нажать кнопку «Начать запись» (рис. 7), при этом система спрашивает разрешение на запись экран пользователя, также необходимо указать, какое окно транслировать и включать ли в запись звук. По окончании пары преподаватель нажимает кнопку «Остановить запись».

Перейдем к рассмотрению основных действий в профиле «Администратор».

В разделе «Расписание занятий» администратор может просматривать информацию о текущих занятиях всех преподавателей (рис. 8).

В разделе «Общение» администратор видит ту же информацию, что и другие пользователи (рис. 6), и может перейти по ссылке для проверки фактического проведения дистанционного занятия.

В разделе «Статистика посещений» представлена информация о пользователях сайта, в частности информация о последнем посещении сайта и статусе пользователя – онлайн или офлайн (рис. 9).

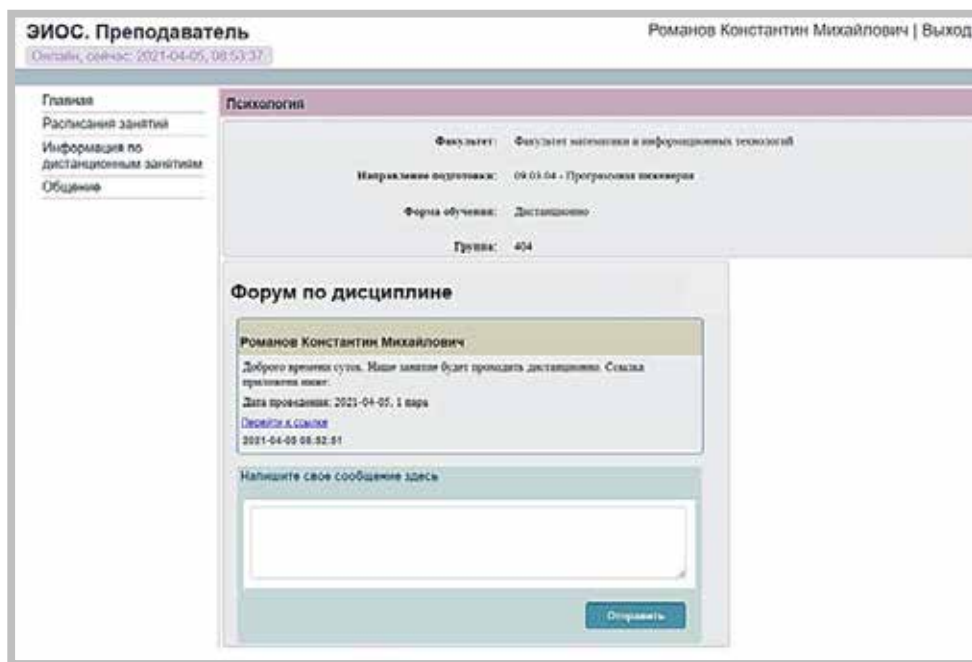


Рис. 6. Страница для общения по выбранной дисциплине



Рис. 7. Страница для записи экрана пользователя



Рис. 8. Раздел «Расписание занятий» для администратора

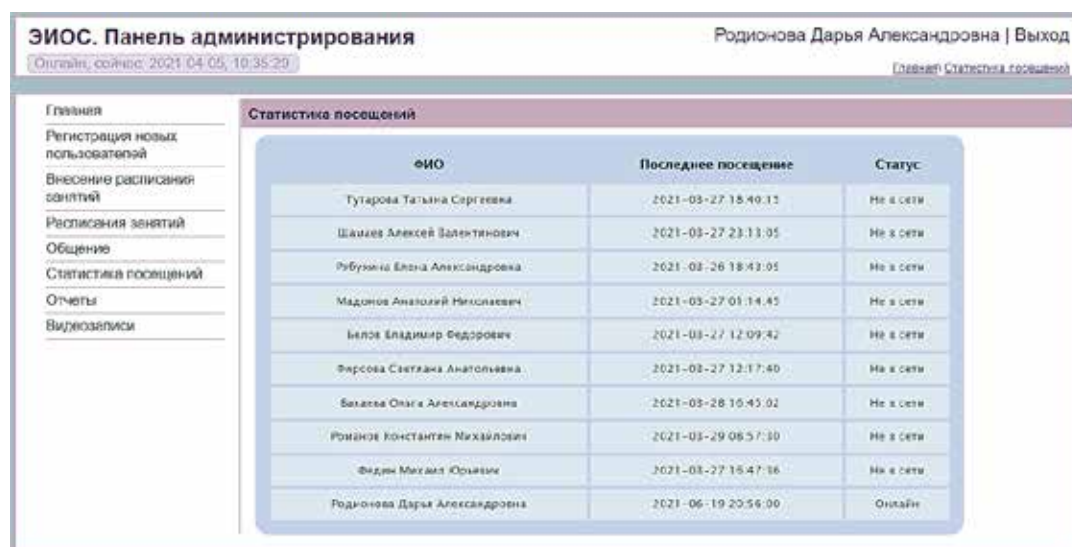


Рис. 9. Страница раздела «Статистика посещений»

В разделе «Отчеты» администратору доступны для просмотра 3 вида отчетов: отчет по дистанционным занятиям, отчет о рабочем времени преподавателей и табель учета рабочего времени сотрудников по кафедрам.

Отчет по дистанционным занятиям выводит информацию о дистанционных занятиях за интересующий период. Галочкой указан статус ссылки, которая действительна и относится к Skype или Zoom, крестиком – если ссылка недействительна.

Отчет о рабочем времени преподавателей при дистанционном режиме работы представлен на рисунке 11.

В данном отчете выводится наименование дисциплины, группа, время начала и окончания пары, статус ссылки (выложена ли ссылка, если да, то действительна она или нет), длительность пары, если ссылка действительна. Также указывается статус проведения пары: пара считается проведенной, если ссылка действительна и длительность занятия составляет не менее 1 часа 30 минут. Если ссылка недействительна, то автоматически статус становится «Не проведено» или прочерк. В конце таблицы выводится количество отработанного времени и количество фактического времени работы,

а также соотношение количества проведенных занятий с начала семестра. Таблицу можно экспортировать в Excel-файл (рис. 12).

ЗАОС. Панель администрирования Родионова Дарья Александровна | Выход
Онлайн, сейчас: 2021-04-05, 10:36:54 Главная | Отчеты | Дистанционные занятия

Дистанционные занятия

Выберите период:
С 15.03.2021 По 26.03.2021

ФИО	Дисциплина	Группа	Пара	Ссылка	Статус ссылки	Дата проведения
Родионова Дарья Александровна	Психология Общая	404	1	https://zaoz.com/1111A	✗	2021-03-15
Васильева Светлана Александровна	Программирование веб-приложений Общая	404	2	https://zaoz.com/123456789	✓	2021-03-15
Васильева Светлана Александровна	Программирование веб-приложений Общая	404	1	https://zaoz.com/123456789	✓	2021-03-15
Васильева Светлана Александровна	История культуры Общая	404	1	https://zaoz.com/123456789	✓	2021-03-15
Родионова Дарья Александровна	Психология Общая	404	2	https://zaoz.com/987654321	✓	2021-03-19
Васильева Светлана Александровна	Программирование веб-приложений Общая	404	1	https://zaoz.com/123456789	✓	2021-03-19

Рис. 10. Отчет о дистанционных занятиях за выбранный период

ЗАОС. Панель администрирования Родионова Дарья Александровна | Выход
Онлайн, сейчас: 2021-04-05, 10:38:21 Главная | Рабочее время

Учет рабочего времени сотрудника при дистанционном режиме работы

[Стандартизировать Excel-файл](#)

Родионова Дарья Александровна
Историко-социологический институт
Психология

Наименование дисциплины	Группа	Дата проведения пары	Время начала	Время окончания	Статус ссылки	Длительность пары	Статус проведения пары
Психология	404	2021-03-19 (З)	13:00:19	13:52:37	✓	00:52:18	Не засчитывается
Психология	404	2021-03-22 (П)	-----	-----	✗	-----	-----
Психология	404	2021-03-26 (З)	12:52:16	14:29:31	✓	01:37:35	Проведено
Психология	404	2021-03-19 (П)	08:57:24	10:30:24	✓	01:33:00	Проведено
Психология	404	2021-04-02 (З)	13:00:00	14:30:00	нет ссылки	00:00:00	Отсутствует
Психология	404	2021-04-05 (П)	08:53:46	10:30:16	✓	01:36:30	Проведено
Итого:						11:8:24 / 31:30:0	7 / 21

Рис. 11. Отчет рабочего времени сотрудника

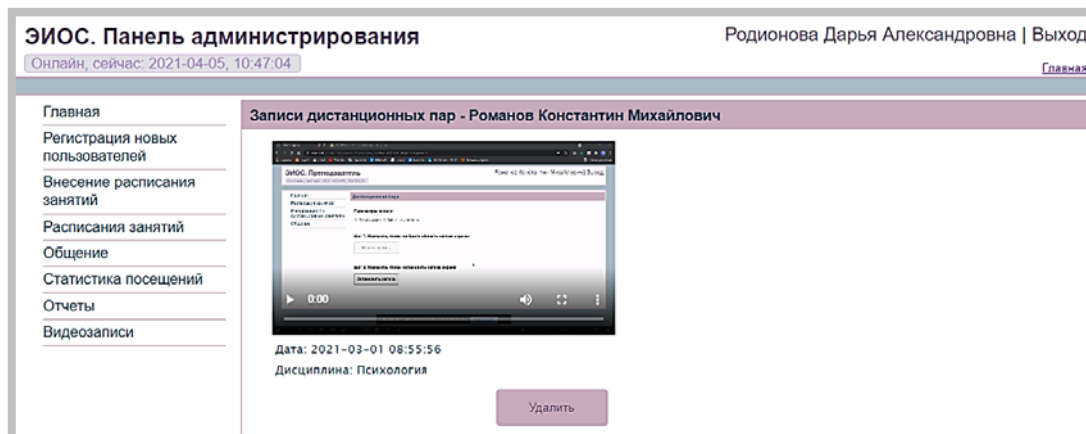


Рис. 14. Страница с видеозаписями дистанционных занятий

Заключение

Разработанный авторами прототип программно-информационной системы позволяет автоматизировать учет и контроль учебной работы, проводимой преподавателем высшего учебного заведения в дистанционном режиме. Данный прототип может быть реализован в качестве встроенного модуля в действующую ЭИОС университета. Апробация разработки проводилась на базе кафедры систем автоматизированного проектирования Мордовского государственного университета для преподавателей кафедры и студентов направления подготовки «Программная инженерия», также в тестировании ППИС принимали участие сотрудники учебно-методического управления университета. В результате тестирования были отмечены: актуальность разработки в связи с широким распространением дистанционного формата обучения, удобство ее применения для проведения дистанционных занятий при работе в каждом из профилей пользователей, широкие возможности представления результатов проводимого учета и контроля работы преподавателя в различных формах отчетов.

Список литературы

1. Штыхно Д.А., Константинова Л.В., Гагиев Н.Н. Переход вузов в дистанционный режим в период пандемии: проблемы и возможные риски // Открытое образование. 2020. Т. 24. № 5. С. 72-81. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-5-72-81.
2. Минаев А.И., Исаева О.Н., Кирьянова Е.А., Горнов В.А. Особенности организации деятельности вуза в ус-

ловиях пандемии // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29858> (дата обращения: 27.06.2022). DOI: 10.17513/spno.29858.

3. Александрова Г.А., Васильева Л.Г., Филиппова И.В., Фоминых С.О. К вопросу организационно-методической деятельности преподавателей вуза при дистанционной работе // Казанский педагогический журнал. 2020. № 6(143). С. 29-37.

4. Шахова Е.Ю. Моделирование распределения рабочего времени преподавателей // Статистика и Экономика. 2017. № 1. С. 11-23. DOI: 10.21686/2500-3925-2017-1-11-23.

5. Данилова В.В. Полная автоматизация процесса учета рабочего времени сотрудников предприятия // Вестник науки. 2018. Т. 2. № 9(9). С. 149-157.

6. Соловьев Р.К. Проектирование информационной системы автоматизации учета рабочего времени сотрудников при удаленной работе для расчета заработной платы на предприятии // Вестник современных исследований. 2020. № 2-5(32). С. 33-35.

7. Абрамов М.К., Никитин А.И., Котельникова С.В. Автоматизация учета рабочего времени в образовательной организации // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной Дню космонавтики. В 3-х томах. (Красноярск, 13–17 апреля 2020 года) / Под общей редакцией Ю.Ю. Логинова. Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2020. С. 307-308.

8. Родионова Д.А., Фирсова С.А. Разработка автоматизированной системы контроля и учёта рабочего времени преподавателя вуза в условиях дистанционного режима работы // Материалы XXIV научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва. В 3-х частях. (Саранск, 19–21 мая 2021 года) / Сост. А.В. Столяров, отв. за выпуск П.В. Сенин. Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2021. С. 213-218.