

Разработка веб-игры "Сходимость числовых рядов" для ФГБОУ ВО ПГУ им. Шолом-Алейхема

Стрельцова Марина Николаевна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной статье описан процесс разработки веб-игры «Сходимость числовых рядов» на PHP-фреймворке Laravel. Веб – игра предназначена для отработки умений и навыков исследования на сходимость числовых рядов с положительными членами в рамках дисциплины «Математический анализ».

Ключевые слова: веб-игра, сходимость числовых рядов, геймификация учебного процесса.

Development of the web game "Convergence of numerical series" for the Sholom-Aleichem Priamursky State University

Streltsova Marina Nikolaevna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

This article describes the process of developing the web game "Convergence of numerical series" on the Laravel PHP framework. The web game is designed to practice the skills of testing the convergence of numerical series with positive terms in the framework of the discipline "Mathematical Analysis".

Keywords: web game, convergence of numerical series, gamification of the educational process.

1. Введение

1.1 Актуальность исследования

Ни одна сфера жизнедеятельности человека не растет и не развивается так масштабно, как компьютерная. И перед системой образования стоит задача применения современных образовательных технологий для формирования требуемых компетенций. Одним из самых противоречивых средств разрешения этой ситуации являются компьютерные игры и геймификация образования, которая широко используется как в школьном образовании, так и в получении высшего образования. Многие исследователи отмечают, что применение геймификации в образовании положительно влияет на мотивацию обучающихся, что в конечном итоге повышает их результаты обучения.

Геймификацию образовательных дисциплин можно осуществить различными способами, такими как создание интерактивных игры с помощью готовых онлайн-шаблонов, или разработка собственных веб-игр, которые будут полностью удовлетворять требованиям.

Веб – игра «Сходимость числовых рядов» предназначена для отработки умений и навыков исследовании на сходимость числовых рядов с положительными членами в рамках дисциплины «Математический анализ». Данная система позволяет тренироваться на различных числовых рядах, следить за рейтингом лучших пользователей, а также изучать теорию для прохождения приключения.

1.2 Обзор исследований

В своем исследовании А.О. Коньшина рассказывает о способе образовательного процесса с помощью различных игровых механизмов и о том, что курсы с элементами геймификации возможно применять для проектно - ориентированного типа обучения [1]. В статье Т. М. Лабушевой и др. рассматривается геймификация, как современный способ решения вопроса вовлечения студентов в процесс электронного образования, показывается эффективность её применения на практике. Особое внимание уделяется обсуждению возможностей реализации элементов геймификации в системе дистанционного образования на базе LMS Moodle версии 3.1 в условиях вузовской подготовки [2]. В своей диссертации А.В. Супруненко применяет и развивает теоретические основы игрового подхода при создании теоретико-игровой модели сети доверия. Предлагает новый алгоритм классификации источников веб-контента, а также алгоритмы для определения устойчивости равновесных состояний [3]. Nabhani S. и соавторы рассматривают сетевой прототип игры «Pharmacy Challenge» на студентах-фармацевтах для проведения исследования на оценку игры с точки зрения дизайна и оценивают влияние на успеваемость и уверенность учащихся [4]. N. Prokofyeva и V. Boltunova предоставляют в своей научной работе обзор и сравнение популярных PHP фреймворков с использованием различных критериев [5]. В работе М. А. Усатого и Т. А. Крамаренко проведен обзор современных средств автоматизированного проектирования структуры базы данных информационной системы, даны основные характеристики средств ERwin и Power Designer [6]. Использование фреймворка Laravel 5.0 для проектирования и создания баз данных рассматривается в статье А. С. Брусова и С.О. Тарасова. Также в статье описано построение схемы базы данных и создание таблиц и моделей фреймворком Laravel [7].

1.3 Цель исследования

Целью данного исследования является разработка веб-игры «Сходимость числовых рядов».

2. Методы исследования

Для реализации веб-игры «Сходимость числовых рядов» для ФГБОУ ВО ПГУ им. Шолом-Алейхема» были выбраны следующие программные средства:

- Laravel - это php фреймворк для web-приложений с выразительным и элегантным синтаксисом. Он позволит упростить решение основных наболевших задач, таких как аутентификация, маршрутизация, сессии и кэширование [8].
- OpenServer - это портативный программный комплекс, созданный для того чтобы помочь веб-мастерам в разработке, отладке и тестировании сайтов непосредственно на компьютере (даже если на нем нет интернета) под управлением ОС Windows [9].
- MySQL - это система управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом (СУРБД) с моделью клиент-сервер. СУРБД — это программное обеспечение или служба, используемая для создания и управления базами данных на основе реляционной модели [10].
- PhpStorm – это интегрированная среда разработки на PHP с интеллектуальным редактором, которая глубоко понимает код, поддерживает PHP 5.3-7.3 для современных и классических проектов, обеспечивает лучшее в индустрии автодополнение кода, рефакторинги, предотвращение ошибок налету и поддерживает смешивание языков [11].

3. Результаты исследования

Первым этапом при создании информационной системы была разработана концепция построения информационной модели. На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования информационной системы «Веб-игра "Сходимость числовых рядов"».

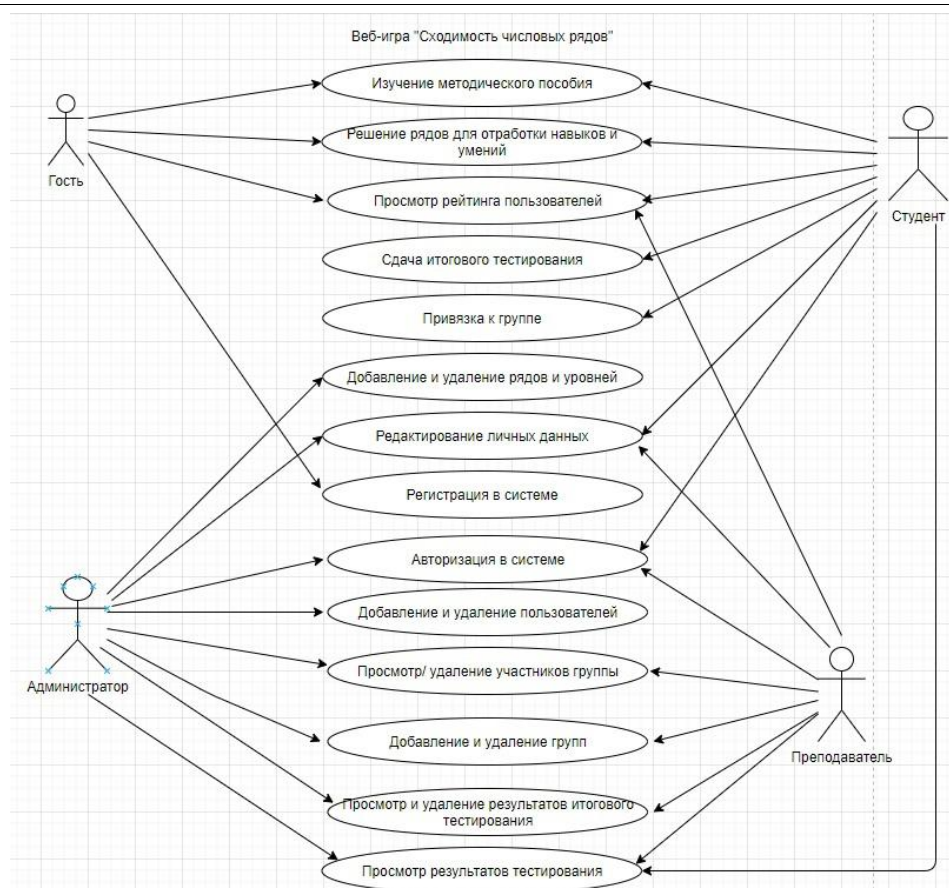


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования веб-игры

На диаграмме показано четыре роли, которые присутствуют в информационной системе: администратор, преподаватель, пользователь, гость.

В данной диаграмме имеется четырнадцать вариантов использования системы:

- 1.Изучение методического пособия;
- 2.Решение рядов для отработки навыков и умений;
- 3.Просмотр рейтинга пользователей;
- 4.Сдача итогового тестирования;
- 5.Привязка к группе;
- 6.Добавление и удаление рядов и уровней;
- 7.Редактирование личных данных;
- 8.Регистрация в системе;
- 9.Авторизация в системе;
- 10.Добавление и удаление пользователей;
- 11.Просмотр и удаление участников группы;
- 12.Добавление и удаление групп;
- 13.Просмотр и удаление результатов итогового тестирования;
- 14.Просмотр результатов тестирования.

Роль «Гость» может использовать варианты использования: изучение методического пособия, решение рядов для отработки навыков и умений, просмотр рейтинга пользователей и может зарегистрироваться в системе.

Роли «Студент» доступны варианты использования: изучение методического пособия, решение рядов для отработки навыков и умений, просмотр рейтинга пользователей, авторизация в системе, сдача итогового тестирования, привязка к группе, редактирования личных данных, просмотр результатов тестирования.

Роль «Преподаватель» может использовать варианты: просмотр рейтинга пользователей, редактирование личных данных, авторизация в системе, просмотр/удаление участников группы, добавление/удаление групп, просмотр и удаление результатов итогового тестирования и просмотр результатов тестирования.

Роль «Администратор» имеет доступ к следующим вариантам использования: просмотр рейтинга пользователей, добавление/удаление рядов и уровней, редактирование личных данных, авторизация в системе, добавление/удаление пользователей, просмотр/удаление участников группы, добавление/удаление групп, просмотр и удаление результатов итогового тестирования и просмотр результатов.

Следующим этапом в разработке веб-игры «Сходимость числовых рядов» стало проектирование базы данных. Для этой цели использовался инструмент визуального проектирования баз данных –MySQL Workbench [].

При проектировании базы данных созданы следующие таблицы: таблица зарегистрированных пользователей в системе, таблица уровней, таблица групп, таблица ролей, таблица результатов, таблица рядов, таблица тестирования (Рис. 2 и 3).

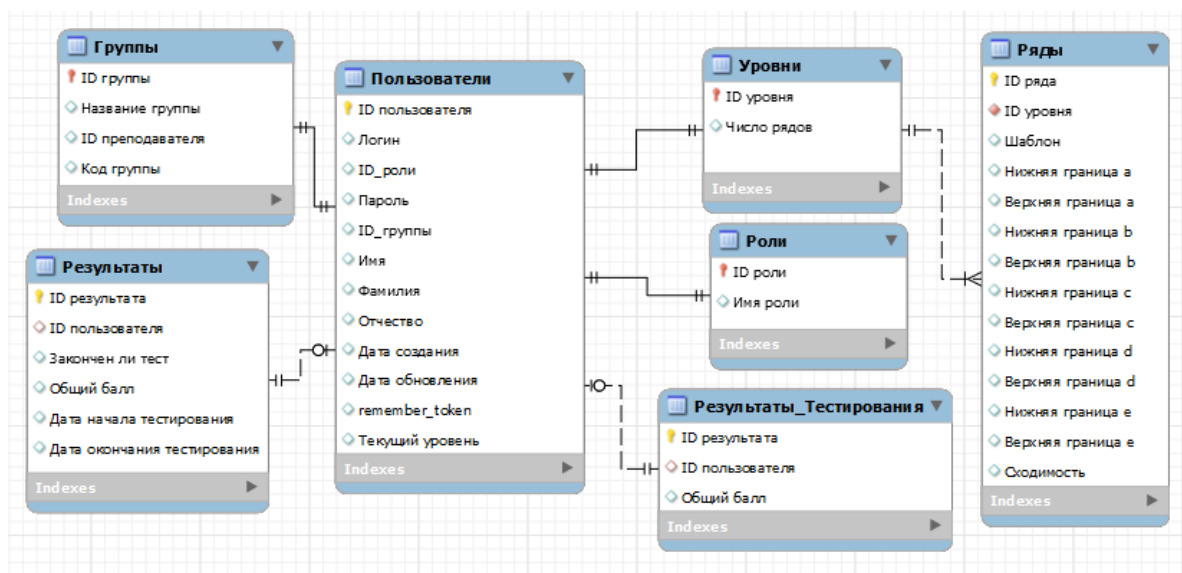


Рисунок 2 – Логическая модель базы данных

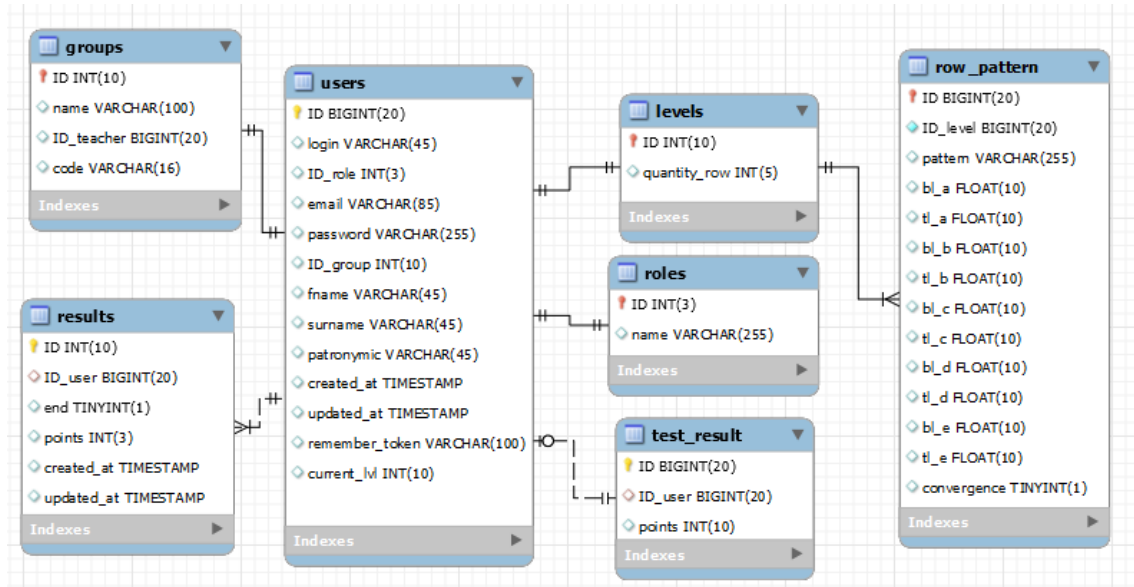


Рисунок 3 – Физическая модель базы данных

Таблица users хранит в себе информацию о всех зарегистрированных пользователях системы (Табл. 1). Данная таблица хранит в себе значения id пользователя, логина, пароля, электронной почты. Также в данной таблице имеются поля fname, surname, patronymic, current_lvl обозначающие имя, фамилию, отчество, текущий уровень пользователей в системе соответственно. В таблице присутствуют поля created_at, хранящее время регистрации пользователя, поле update_at, хранящее время обновления записи и поле remember_token в котором хранится уникальный ключ для сохранения логина и пароля при входе в систему.

Таблица 1 – Структура таблицы users

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор пользователя	bigint	Ключевое поле Размер поля: 20
2	login	Логин	varchar	Размер поля: 45
3	email	Почта	varchar	Размер поля: 85
4	password	Пароль	varchar	Размер поля: 255
5	id_group	Номер группы	int	Размер поля: 10
6	id_role	Номер роли	int	Размер поля: 3
7	fname	Имя	varchar	Размер поля: 45
8	surname	Фамилия	varchar	Размер поля: 45
9	patronymic	Отчество	varchar	Размер поля: 45
10	created_at	Время регистрации	timestamp	
11	update_at	Время обновления записи	timestamp	
12	current_lvl	Текущий уровень	int	Размер поля: 10

13	remember_token	Запомнить логин и пароль	varchar	Размер поля: 100
----	----------------	--------------------------	---------	------------------

Таблица levels содержит идентификатор уровня и количество рядов на уровне (Табл. 2).

Таблица 2 – Структура таблицы levels

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор уровня	int	Ключевое поле Размер поля: 10
2	quantity_rows	Количество рядов на уровне	int	Размер поля: 5

В таблице groups хранится уникальный идентификатор, наименование группы, идентификатор номера преподавателя и уникальный код для привязки к группе (Табл. 3).

Таблица 3 – Структура таблицы groups

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор группы	int	Ключевое поле Размер поля: 10
2	name	Название группы	varchar	Размер поля: 100
	id_teacher	Идентификатор преподавателя	bigint	Размер поля: 20
	code	Уникальный код	varchar	Размер поля: 16

Таблица roles имеет поля: идентификатор и наименование роли (Табл. 4).

Таблица 4 – Структура таблицы roles

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор роли	int	Ключевое поле Размер поля: 3
2	name	Наименование роли	varchar	Размер поля: 255

Таблица results была создана с целью хранить идентификатор результата и пользователя, закончено ли прохождение уровней, набранные баллы, а также время начало и окончание итогового тестирования (Табл. 5).

Таблица 5 – Структура таблицы results

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор результата	int	Ключевое поле Размер поля: 10
2	id_user	Идентификатор	bigint	Размер поля: 10

		пользователя		
3	end	Закончен ли тест	tinyint	Размер поля: 1
4	points	Общий балл	int	Размер поля: 3
5	created_at	Начало тестирования	timestamp	
6	update_at	Окончание тестирования	timestamp	

В таблице 6 показана структура таблицы row_pattern, в ней содержится информация о рядах, которые формируют уровни. Присутствуют поля: идентификатор ряда и уровня, шаблон ряда, нижние и верхние границы коэффициентов и поле, отвечающее за сходимость числового ряда.

Таблица 3.6 – Структура таблицы row_pattern

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор ряда	bigint	Ключевое поле Размер поля: 20
2	id_level	Идентификатор уровня	bigint	Размер поля: 20
3	pattern	Шаблон ряда	varchar	Размер поля: 255
4	bl_a	Нижняя граница коэффициента a	float	Размер поля: 10
5	tl_a	Верхняя граница коэффициента a	float	Размер поля: 10
6	bl_b	Нижняя граница коэффициента b	float	Размер поля: 10
7	tl_b	Верхняя граница коэффициента b	float	Размер поля: 10
8	bl_c	Нижняя граница коэффициента c	float	Размер поля: 10
9	tl_c	Верхняя граница коэффициента c	float	Размер поля: 10
10	bl_d	Нижняя граница коэффициента d	float	Размер поля: 10
11	tl_d	Верхняя граница коэффициента d	float	Размер поля: 10
12	bl_e	Нижняя граница коэффициента e	float	Размер поля: 10
13	tl_e	Верхняя граница коэффициента e	float	Размер поля: 10
14	convergence	Сходимость	tinyint	Размер поля: 1

В таблице test_result хранятся данные о прохождении блока тренировки и содержат поля: идентификатор ряда, уровня и общий балл (Табл. 7).

Таблица 3.7 – Структура таблицы test_result

№	Наименование поля таблицы	Назначение	Тип поля	Свойство поля
1	id	Идентификатор ряда	bigint	Ключевое поле Размер поля: 20
2	id_user	Идентификатор уровня	bigint	Размер поля: 20
3	points	Общий балл	int	Размер поля: 10

Всего в базе данных присутствуют 7 таблиц, которые связаны между собой двумя типами отношений: один к одному и один ко многим. Таблица users связана с таблицами groups, levels и roles, results и test_result отношением один к одному (у одного пользователя может быть только одна группа, роль, текущий уровень, итоговый результат и результат тренировок). Также между таблицей levels и rows существует связь один ко многим, так как каждый уровень состоит из нескольких рядов.

Последний и заключительный этап в создании информационной системы является разработка веб-ориентированного ресурса.

Для начала рассмотрим главную страницу веб – игры «Сходимость числовых рядов» (Рис. 4). На данной странице есть приветственное слово, описаны преимущества игры, указана почта технической поддержки и разработчики. Так же на странице можно перейти в гостевой сеанс, нажав кнопку "Попробовать", либо сразу начать регистрацию/авторизацию в системе используя кнопки "Войти", "Зарегистрироваться".

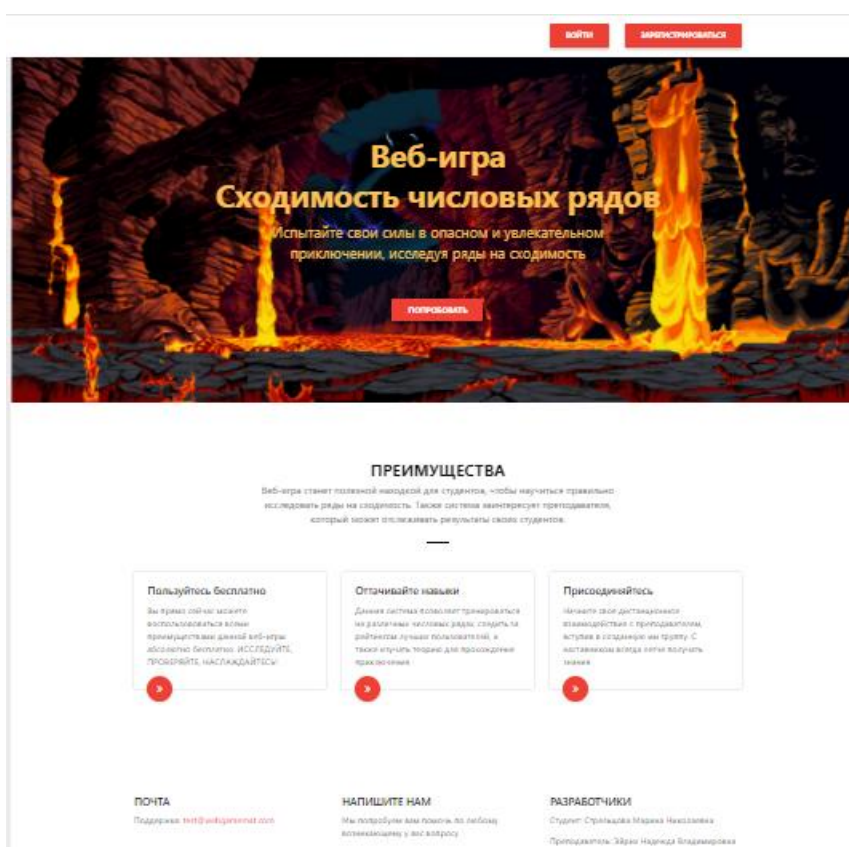


Рисунок 4 – Главная страница веб-игры

Рассмотрим вариант видения системы при гостевом режиме. На рисунке 5 показана кнопка "Попробовать" с помощью которой осуществляется вход в гостевой режим.

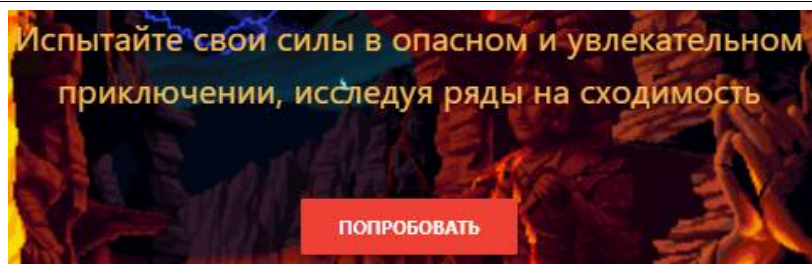


Рисунок 5 – Вход в гостевой режим "Попробовать"

В гостевом режиме доступны следующие функции: прохождение тренировки на исследование числового ряда на сходимость, изучение методических рекомендаций "Храм Мудрости", и можно перейти на страницу регистрации (Рис. 6).

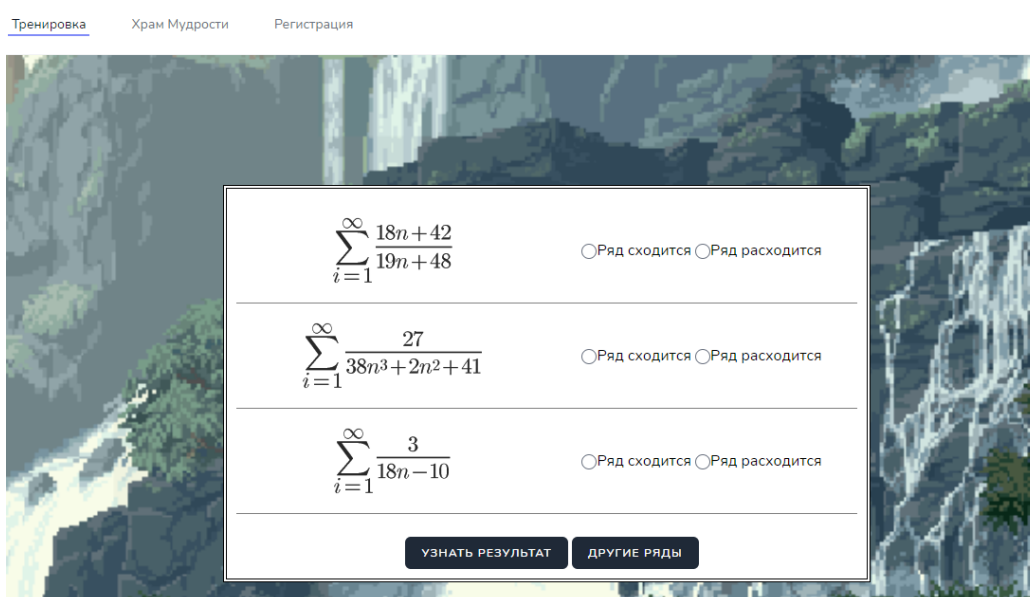


Рисунок 6 – Вид гостевого сеанса игры

При решении тренировки всегда выдается по три случайно выбранных из базы данных числового ряда на исследование сходимости. В числовых рядах коэффициенты при свободном члене ряда выбираются случайно в зависимости от нижней и верхней границ, которые берутся из базы данных, исключая значение ноль. Результат выдается сразу после нажатия на кнопку «Узнать результат» и когда сходимость определена правильно строка выделяется зеленым цветом, если неправильно, то красным (Рис. 7).



Рисунок 7 – Вид гостевого сеанса игры

Нельзя узнать результат если не выбран один из вариантов на сходимость числового ряда, пользователю выдается подсказка «Выберите один из вариантов» (Рис. 8).

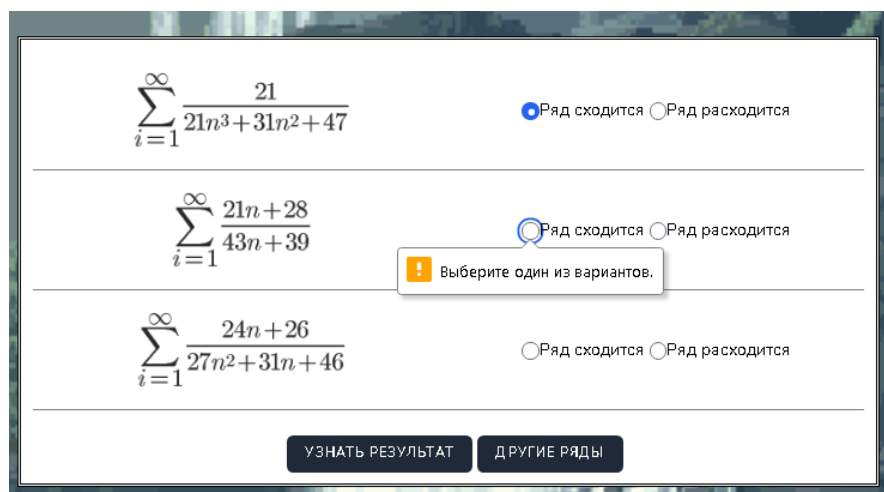


Рисунок 8 – Подсказка пользователю

В разделе «Храм Мудрости» размещено методическое пособие на тему "Числовые ряды" (Рис. 9).

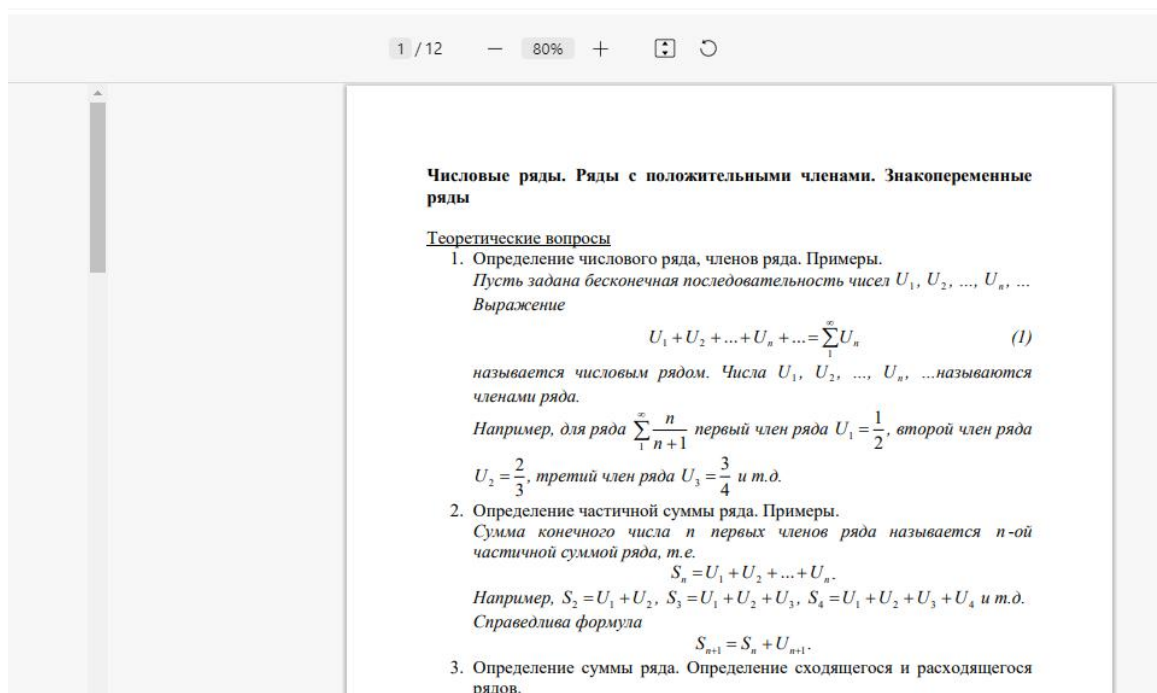


Рисунок 9 – Вид страницы «Храм Мудрости»

Далее рассмотрим форму регистрации (Рис. 10). При регистрации заполняются следующие поля: логин, фамилия, имя, отчество, email (необходим для восстановления пароля), пароль и подтверждение пароля. Если в систему регистрируется преподаватель необходимо поставить галочку в пункте «Зарегистрироваться как преподаватель».

Σ

Логин

Фамилия

Имя

Отчество

Email

Пароль

Подтверждение пароля

Зарегистрироваться как преподаватель

Нажав кнопку «Регистрация», я безоговорочно принимаю [политику конфиденциальности](#) и даю свое [согласие](#) на обработку персональных данных

[Уже зарегистрированы?](#)

Рисунок 10 – Форма регистрации

Одним из важных пунктов при регистрации является соглашение с политикой конфиденциальности и обработкой персональных данных. Политику и согласие можно прочитать при нажатии на ссылки во всплывающем окне.

Если пользователь уже зарегистрирован, то для входа в систему необходимо ввести логин и пароль (Рис. 11).

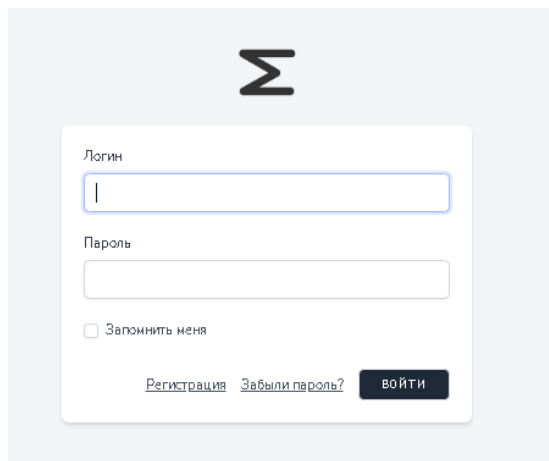


Рисунок 11 – Форма входа

Рассмотрим версию игры под ролью студента. У студента доступны следующие переходы на страницы: «Приключение», «Тренировка», «Мои результаты», «Храм Мудрости», «Рейтинг». Главной страницей при входе под студентом является «Приключение» (Рис. 12). На этой странице пользователь может начать приключение или продолжить. Так же написан совет о последовательности действий, что сначала необходимо ознакомиться с методическим пособием, далее потренироваться и только потом начать приключение. Приключение ограничено одной попыткой и только преподаватель может разрешить повторное прохождение.

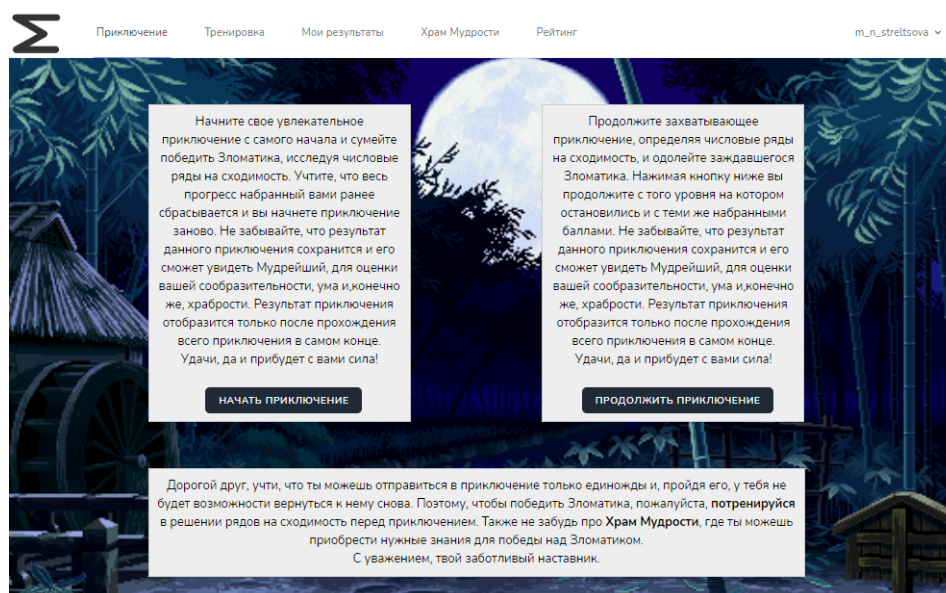


Рисунок 12 – Страница «Приключение»

Далее рассмотрим само приключение, нажав на кнопку «Начать Приключение». Приключение состоит из пяти уровней с разным количеством числовых рядов от 1 до 10 на уровне. Примеры уровней показаны на рисунках 13-14. Узнать количество набранных баллов возможно только после окончания приключения.

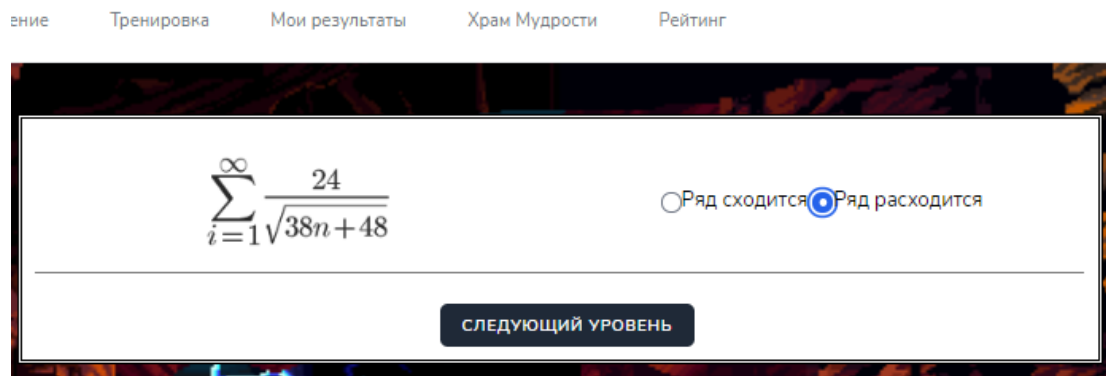


Рисунок 13 – Первый уровень приключения

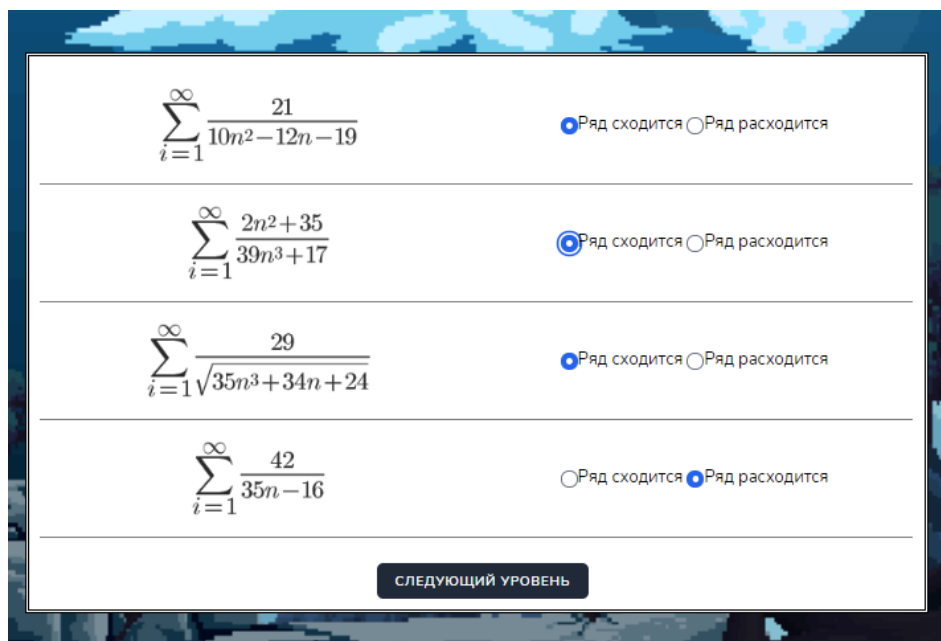


Рисунок 13 – Четвертый уровень приключения

После завершения прохождения приключения выдается результат с количеством набранных баллов (Рис. 14). Так же для пользователя выводится примечание в соответствии с набранными баллами.

Набранные баллы за итоговый уровень	Дата и время начала теста	Дата и время окончания теста
16	05-06-2021 13:41:54	05-06-2021 14:32:38

Ты однозначно большой молодец и Мудрейший гордится тобой, но он видит небольшие замечания, которые можно устранить. Продолжай в том же духе.

Рисунок 14 – Страница результатов пользователя

На рисунке 15 изображен вид страницы «Приключение» после завершения прохождения итоговых уровней.

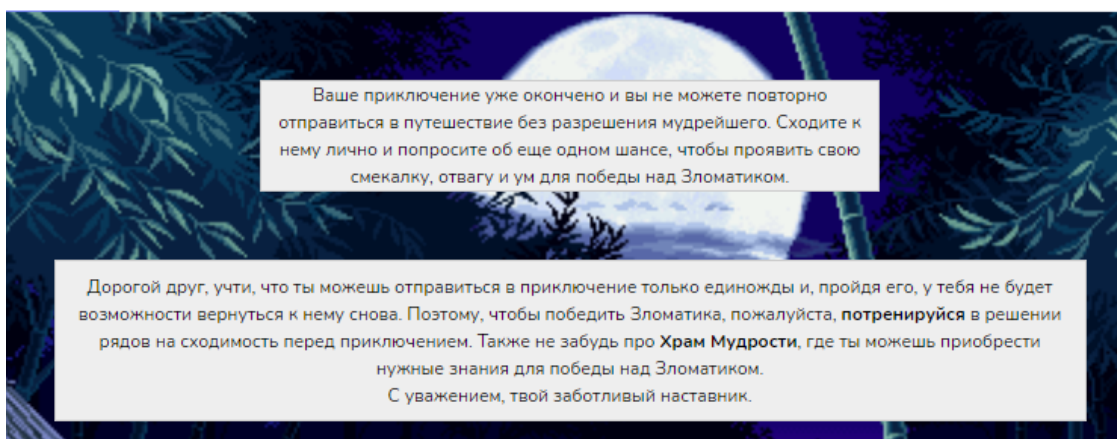
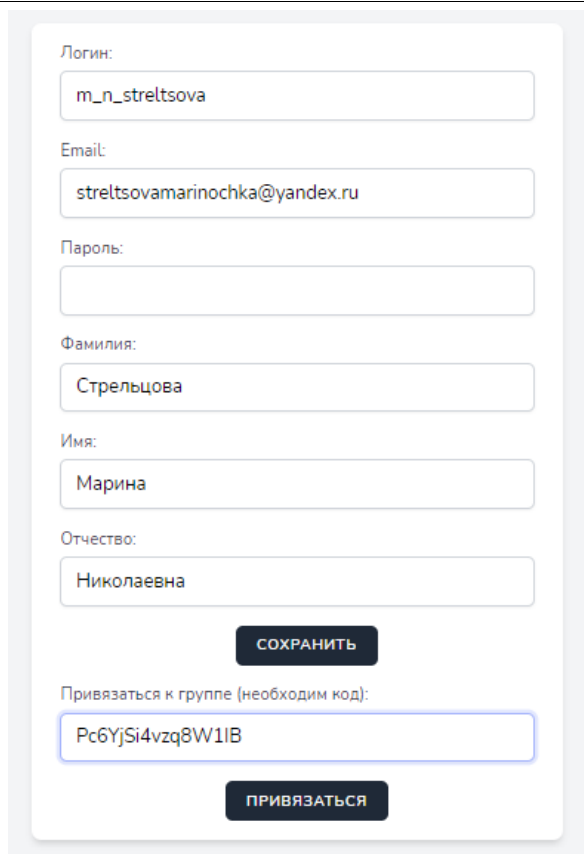


Рисунок 15 – Вид страницы «Приключение» после завершения

У пользователя есть возможность отредактировать свои персональные данные в личном кабинете. В личном профиле редактируются следующие данные: логин, email, пароль, ФИО и привязка к группе (Рис. 16).



Логин:
m_n_streltsova

Email:
streltsovamarinochka@yandex.ru

Пароль:

Фамилия:
Стрельцова

Имя:
Марина

Отчество:
Николаевна

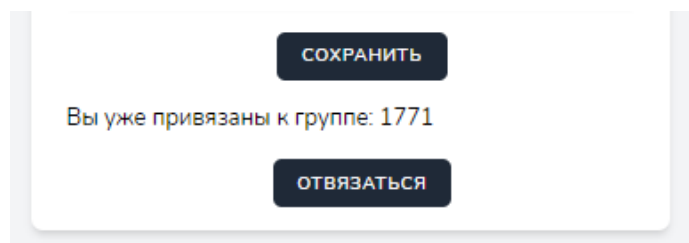
СОХРАНИТЬ

Привязаться к группе (необходим код):
Pc6YjSi4vzq8W1IB

ПРИВЯЗАТЬСЯ

Рисунок 16 – Вид личного профиля

Привязка к группе необходима для того чтобы результаты студента отображались в профиле преподавателя (Рис. 17). При необходимости пользователь может отвязаться от группы.



СОХРАНИТЬ

Вы уже привязаны к группе: 1771

ОТВЯЗАТЬСЯ

Рисунок 17 – Отображение привязки к группе

На странице «Рейтинг» отображены результаты всех авторизованных пользователей по результатам приключения и тренировок (Рис. 18).

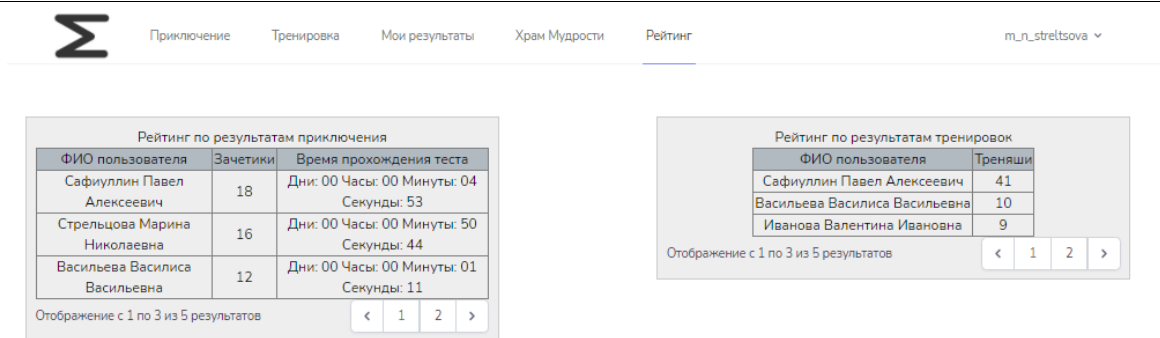


Рисунок 18 – Вид страницы «Рейтинг»

Далее рассмотрим, как видит систему преподаватель. У преподавателя в навигационной панели ссылки на страницы: «Результаты», «Мои группы», «Рейтинг», «Личный профиль». На странице «Результаты» отображается таблица с набранными баллами студентов. Преподаватель может сделать выборку по группам и участникам, также он может удалить набранный результат студента (Рис. 19).

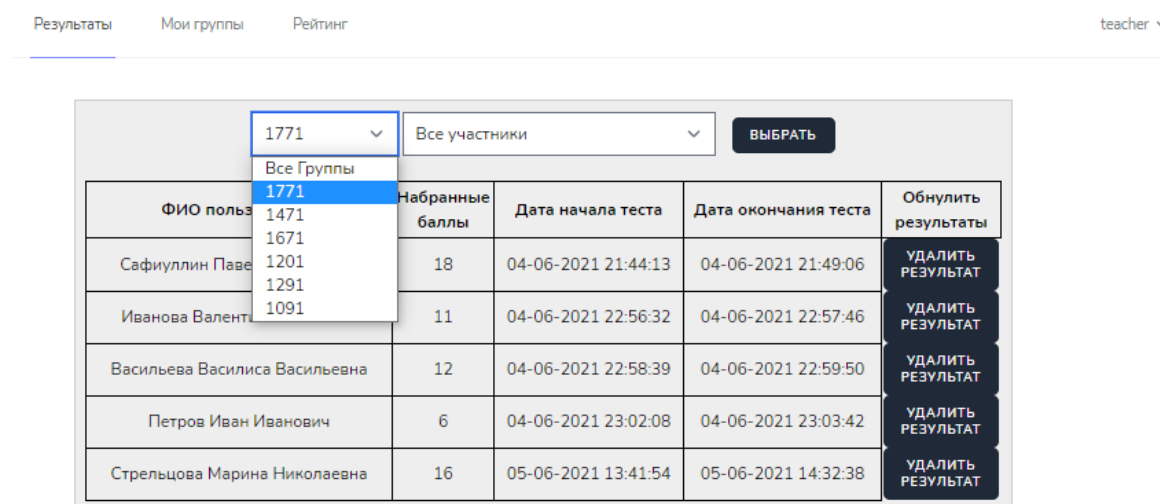


Рисунок 19 – Вид страницы «Результаты»

Просматривая данные результаты, преподаватель оценивает знания студентов по пятибалльной шкале (Табл. 8).

Таблица 8 – Шкала оценивания

Набранные баллы	Итоговая оценка
0 – 10	неудовлетворительно
10 – 13	удовлетворительно
14-17	хорошо
18-20	отлично

На странице «Мои группы» доступны следующие функции: добавление, удаление и просмотр группы, также можно регенерировать уникальный код для приглашения студентов в группу (Рис. 20).

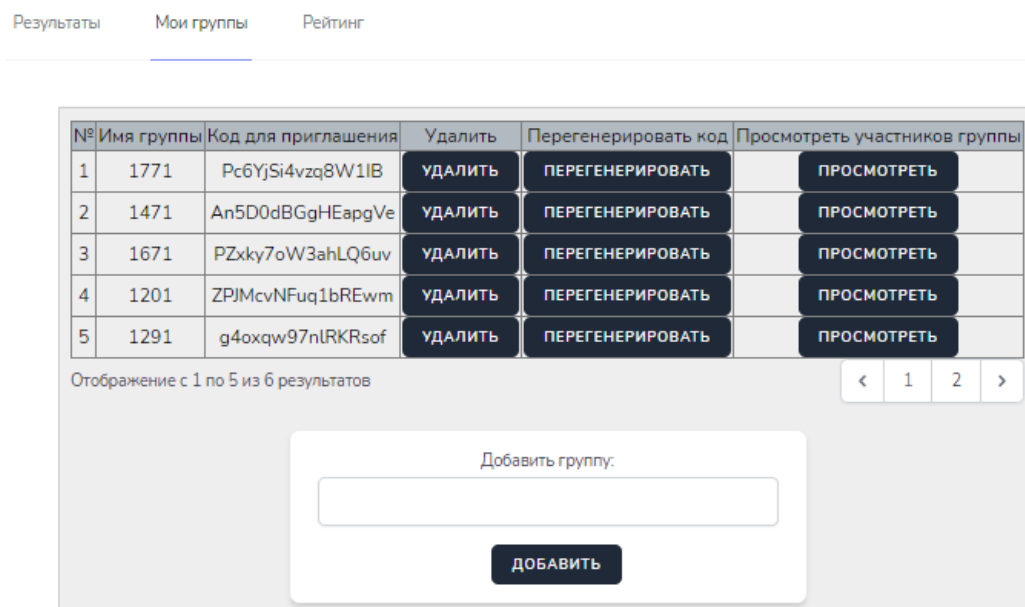


Рисунок 20 – Вид страницы «Мои группы»

При просмотре учащихся группы отображаются ФИО студентов и доступна функция удаления из группы (Рис. 21).

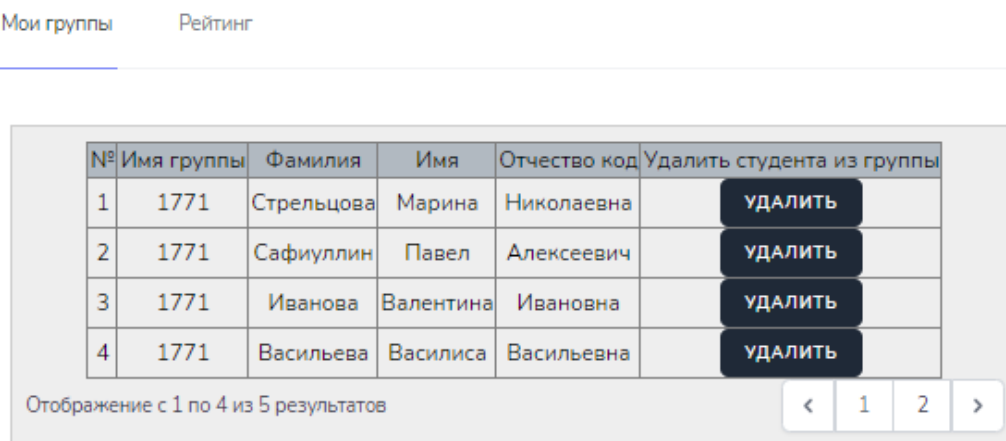


Рисунок 21 – Вид просмотра участников группы

Теперь рассмотрим другую часть системы – это административная панель веб-игры «Сходимость числовых рядов». Чтобы войти в данную панель необходимо в адресной строке дописать /admin. В панели можно редактировать следующие разделы веб-системы: роли, пользователи, результаты приключения и тренировок, шаблоны рядов, уровни игры, группы (Рис. 22).

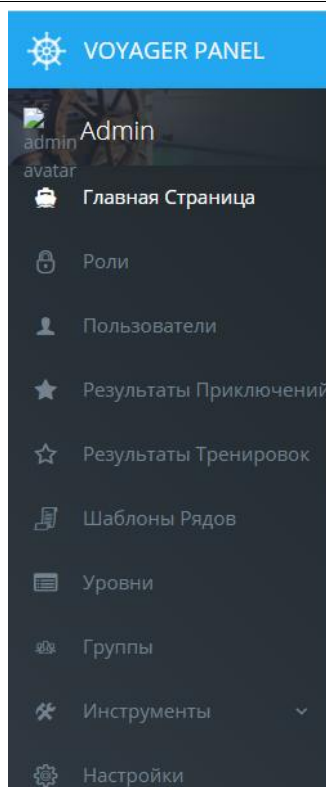


Рисунок 22 – Административная панель системы

В разделе "Роли" добавляются/изменяются роли пользователей веб игры (Рис. 23).

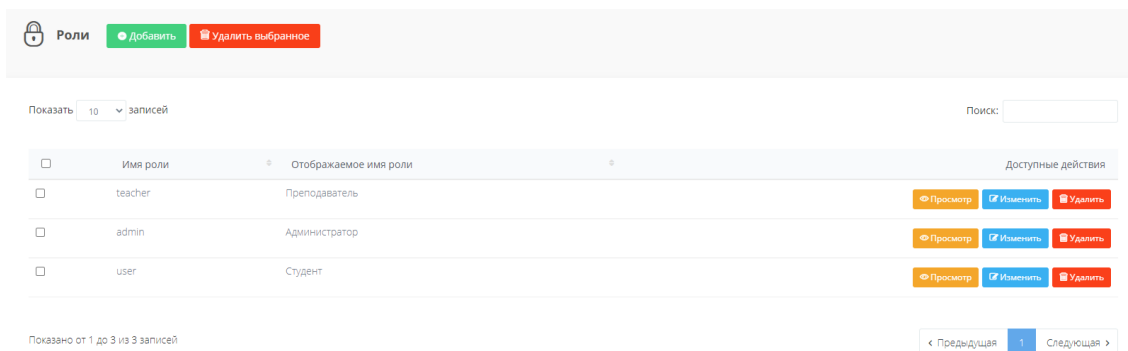
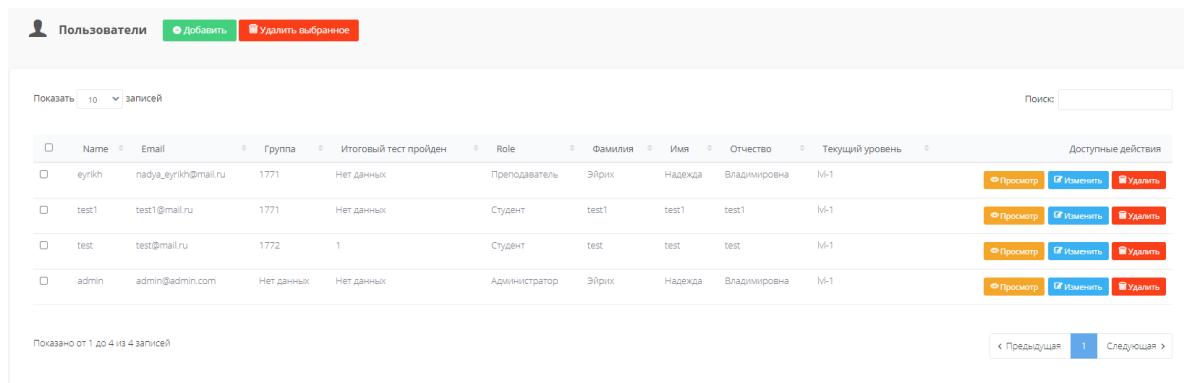


Рисунок 23 – Раздел редактирования ролей игры

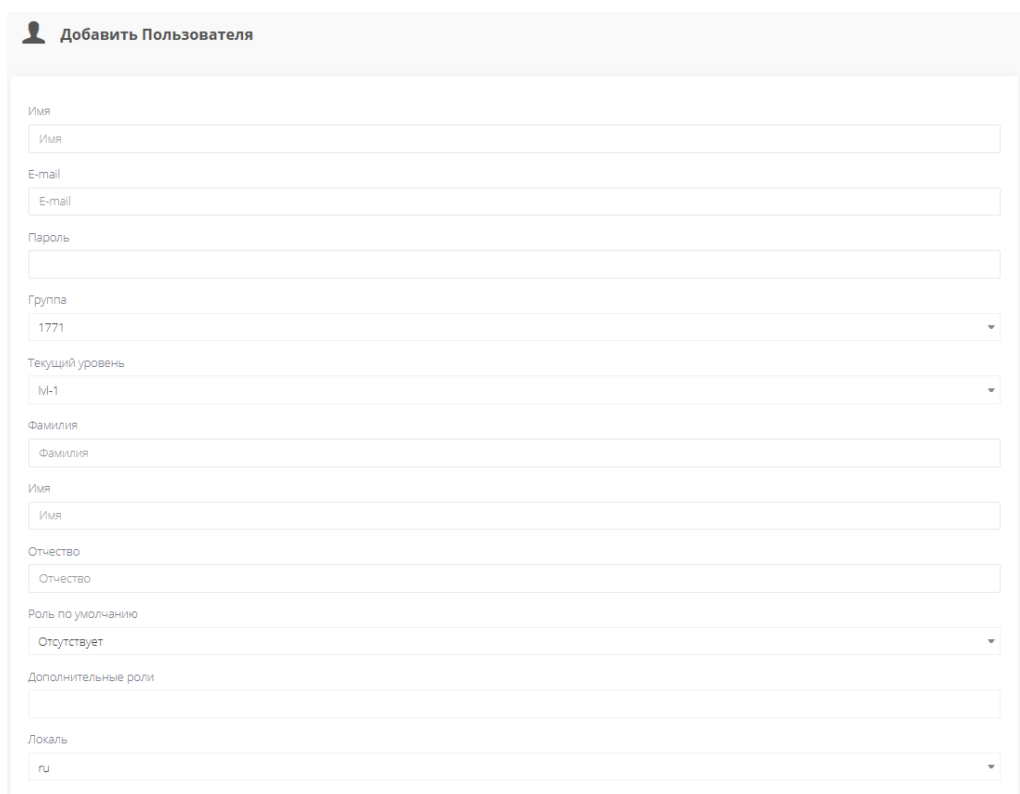
В разделе "Пользователи" можно добавить, просмотреть, изменить и удалить участников игры (Рис. 24).



<input type="checkbox"/>	Name	Email	Группа	Итоговый тест пройден	Role	Фамилия	Имя	Отчество	Текущий уровень	Доступные действия
<input type="checkbox"/>	eyrikh	padva_eyrikh@mail.ru	1771	Нет данных	Преподаватель	Эйрих	Надежда	Владимировна	И-1	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	test1	test1@mail.ru	1771	Нет данных	Студент	test1	test1	test1	И-1	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	test	test@mail.ru	1772	1	Студент	test	test	test	И-1	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	admin	admin@admin.com	Нет данных	Нет данных	Администратор	Эйрих	Надежда	Владимировна	И-1	Просмотр Изменить Удалить

Рисунок 24 – Раздел редактирования пользователей

На рисунке 25 изображены поля заполнения для добавления пользователя. Требуется ввести логин, адрес электронной почты, пароль, выбрать роль, ФИО, текущий уровень и группу при необходимости.



Добавить Пользователя

Имя

E-mail

Пароль

Группа

Текущий уровень

Фамилия

Имя

Отчество

Роль по умолчанию

Дополнительные роли

Локаль

Рисунок 25 – Окно добавления пользователя

В административной панели предусмотрена возможность обнулить результаты приключений и тренировок у каждого пользователя (Рис. 26).

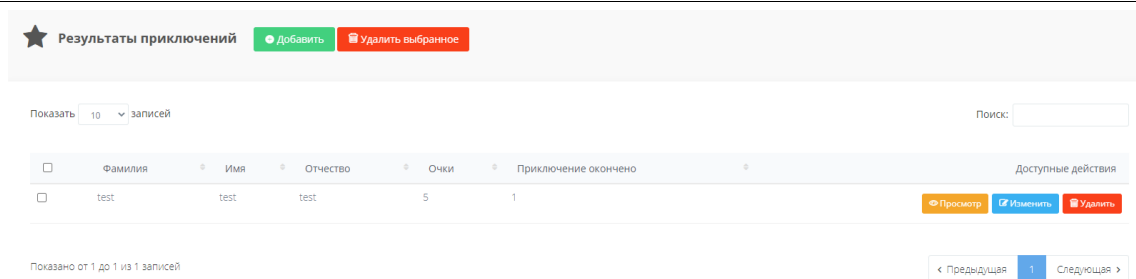


Рисунок 26 – Раздел «Результаты приключений»

В веб-игре администратор имеет право отредактировать количество используемых шаблонов числовых рядов – удалить существующие, либо добавить новые (Рис. 27). Необходимо учитывать, что при добавлении шаблон прописывается специальной формулой, понятной для отображения в веб-игре через Google Charts API.

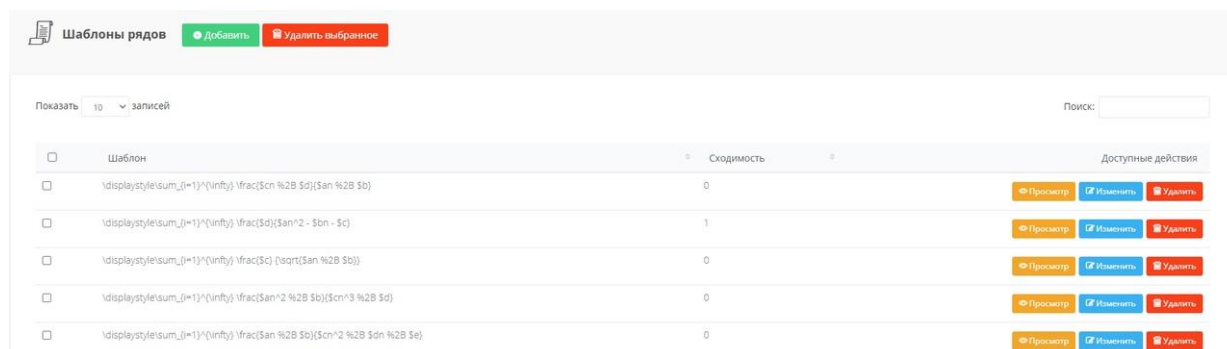


Рисунок 27 – Раздел «Шаблоны рядов»

Администратор может изменять количество числовых рядов, находящихся на уровнях и добавить новые уровни (Рис.28).



Рисунок 28 – Раздел «Уровни»

В административной панели есть возможность редактировать и добавлять группы (Рис. 29).

<input type="checkbox"/>	Teacher Id	Дата создания	Name	Code	Доступные действия
<input type="checkbox"/>	34	2021-06-04 22:51:34	1091	b0d4LhqvQ5qfNbO	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	34	2021-06-04 12:16:15	1291	g4oxqv97nrKRsof	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	34	2021-06-04 12:15:02	1201	ZpJMcVnFuq1bREvm	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	34	2021-06-04 12:13:03	1671	PZxqy7oW3eHLQ6uv	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	34	2021-06-04 12:11:48	1471	An500oBgdgHEagVg	Просмотр Изменить Удалить
<input type="checkbox"/>	34	2021-06-04 12:10:15	1771	Pc6Vj5iAvzq8W11B	Просмотр Изменить Удалить

Рисунок 29 – Раздел «Группы»

Разработанная веб-игра «Сходимость числовых рядов» позволит студентам отрабатывать навыки и умения исследования на сходимость числовых рядов, а преподавателю без усилий оценивать их знания. Система будет доступна из сети Интернет, что обеспечивает неограниченный доступ для всех желающих пользователей.

4. Выводы

В рамках данного исследования описана разработка веб-ориентированной игры "Сходимость числовых рядов" на php фреймворке Laravel.

Были выполнены следующие задачи:

- Проанализирована предметная область по теме научной работы;
- Создана диаграмма вариантов использования;
- Разработана логическая и физическая структуры разрабатываемой информационной системы;
- Разработана структура базы данных веб-игры «Сходимость числовых рядов»;
- Разработана веб ориентированная игра «Сходимость числовых рядов».

В дальнейшем планируется добавление функции скачивание отчетов о результатах прохождения приключения и усовершенствование дизайна веб-игры.

Библиографический список

1. Коньшина А. О. Разработка курса для дистанционного обучения с применением элементов геймификации //Дни науки НГТУ-2018. 2018. С.
2. Лабушева Т. М., Ямских Т. Н., Слепченко Н. Н. Геймификация как средство повышения мотивации студентов и ее реализация в системе электронного образования на платформе LMS Moodle //Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. №. 8-1 (74).

3. Супруненко А.В. Модели и алгоритмы классификации веб-контента на основе теоретико-игрового подхода: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.01. 2017. 125 с.
4. Nabhani S. et al. Development and evaluation of an educational game to support pharmacy students //Currents in Pharmacy Teaching and Learning. 2020. Т. 12. №. 7. С. 786-803.
5. Prokofyeva N., Boltunova V. Analysis and practical application of PHP frameworks in development of web information systems //Procedia Computer Science. 2017. Т. 104. С. 51-56.
6. Усатый М. А., Крамаренко Т. А. Обзор средств автоматизированного проектирования базы данных информационной системы //Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2017. С. 458-459.
7. Брусов А. С., Тарасов С. О. Проектирование и создание баз данных для web-приложений под управлением фреймворка Laravel 5.0 //Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы. 2017. С. 18-21.
8. Laravel URL: <https://laravel.com/> (дата обращения: 07.06.2021).
9. MySQL URL: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 07.06.2021).
10. Open Server URL: <https://ospanel.io/> (дата обращения: 07.06.2021).
11. PhpStorm URL: <https://www.jetbrains.com/phpstorm/> (дата обращения: 07.06.2021).