

# РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

## DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR TESTING SCHOOLCHILDREN ON THE SUBJECT "MATHEMATICS"

**O. Kamožina  
O. Okhlupina  
D. Anishchenko  
N. Ryabtsev**

*Summary:* The aim of the work was to create an effective web application model for conducting an online Olympiad in the subject area "Mathematics" and its software implementation. The article presents the features of creating an appropriate web service for testing the knowledge of schoolchildren. The description of the applied technologies is given based on the analysis of existing approaches to the development of similar products. A model of user interaction with a web application is built. The technical stack used and the implementation of the system are described. As a result, a fully functional web application was obtained, focused on working with schoolchildren and applicants.

*Keywords:* web application, development, user, testing, mathematics.

**Камозина Олеся Владимировна**

К. ф.-м. наук, доцент, Брянский государственный инженерно-технологический университет  
ovkamožina@yandex.ru

**Охлупина Ольга Валентиновна**

К. ф.-м. наук, доцент, Брянский государственный инженерно-технологический университет  
helga131081@yandex.ru

**Анищенко Даниил Сергеевич**

Брянский государственный инженерно-технологический университет  
flyskyfall@mail.ru

**Рябцев Николай Павлович**

Брянский государственный инженерно-технологический университет  
Lolofmeistahz@gmail.com

*Аннотация:* Целью работы явилось создание эффективной модели веб-приложения для проведения онлайн-олимпиады по предметной области «Математика» и её программная реализация. В статье представлены особенности создания соответствующего веб-сервиса для тестирования знаний школьников. Приводится описание применяемых технологий на основе анализа существующих подходов к разработке аналогичных продуктов. Построена модель взаимодействия пользователей с веб-приложением. Описан используемый технический стек и ход реализации системы. В итоге получено полноценное работоспособное веб-приложение, ориентированное на работу со школьниками и абитуриентами.

*Ключевые слова:* веб-приложение, разработка, пользователь, тестирование, математика.

### Введение

**Ц**ель исследования – разработка веб-приложения системы тестирования предметной области «Математика».

Система была реализована при помощи следующего *технического стека:*

1. HTML5+CSS+JavaScript – обычный набор для верстки, который включает в себя язык разметки страницы, язык стилизации страницы, язык программирования, позволяющий управлять HTML-разметкой;
2. Python – язык программирования высокого уровня и общего назначения, который используется в различных областях, является мультифункциональным, т.к. на нём можно написать любое приложение;
3. Flask – микрофреймворк для разработчиков веб-приложений, который обеспечивает основные

возможности маршрутизации URL-адресов и визуализации страниц;

4. SQLAlchemy – фреймворк для работы с реляционными базами данных (БД) в Python, основная функция которого заключается в описании БД и запросов к ней без использования языка SQL.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие *задачи:*

1. Анализ и изучение аналогов разрабатываемого веб-приложения, требований к минимально необходимой функциональной составляющей.
2. Построение модели взаимодействия пользователей с веб-приложением.
3. Создание БД для реализации необходимого функционала.
4. Разработка веб-приложения и реализация графического дизайна.

Основные функции веб-приложения:

- *Профорентация учащихся.* На главной странице, куда попадает ученик при запуске сайта, расположена информация профессионально ориентационного характера.
- *Авторизация.* Модуль, который позволяет ученику создать учетную запись, а также авторизоваться в системе тестирования. Необходимый шаг для прохождения теста.
- *Тестирование.* Модуль, где ученик проходит тестирование, время и количество попыток которого ограничено (1,5 часа; 1 тест – 1 попытка);
- *Личный кабинет* – место просмотра результатов прохождения испытания.

### Реализация

Ход реализации программного продукта, исходя из поставленных задач:

1. Анализ сайтов-аналогов, в ходе которого стали понятны основные аспекты в области интерфейса и функционала.
  - В области интерфейса. Стоит подчеркнуть, что сайт не следует перенасыщать информацией, его необходимо представить в минималистичном стиле, цветовая гамма не должна отвлекать внимание тестируемого от самого теста и нагружать зрение. Размещаемый текст, как в самом тесте, так и в других разделах сайта должен быть легко читаемым, а также, в зави-

- симости от своего функционального назначения, иметь определенные свойства (например, в случае, если это ссылка, стоит её обозначить).
- В области функционала. Здесь, помимо самого теста, стоит задать ограничение по времени, сделать проверку на заполненность полей, не допускать к тестированию неавторизованных пользователей, т.к. в нашем случае важна отправка данных о тестируемом для анализа результатов.

2. *Построение модели взаимодействия пользователей с веб-приложением.* Здесь необходимо четко определить и зафиксировать требования к разрабатываемому сервису, а также его функционал. В ходе разработки данной модели были учтены знания, полученные на первом этапе, и адаптированы под требования к разрабатываемому проекту. Таким образом, помимо самого тестирования, было принято решение о добавлении личного кабинета тестируемого, где будут храниться результаты, а также информация об ограничении попыток прохождения теста до одной для исключения улучшения результата случайным способом. Кроме того, было введено разграничение пользователей по типу учетной записи таким образом, чтобы преподаватель с учётной записью соответствующего типа мог просматривать результаты всех тестируемых пользователей. (Рис 1.)

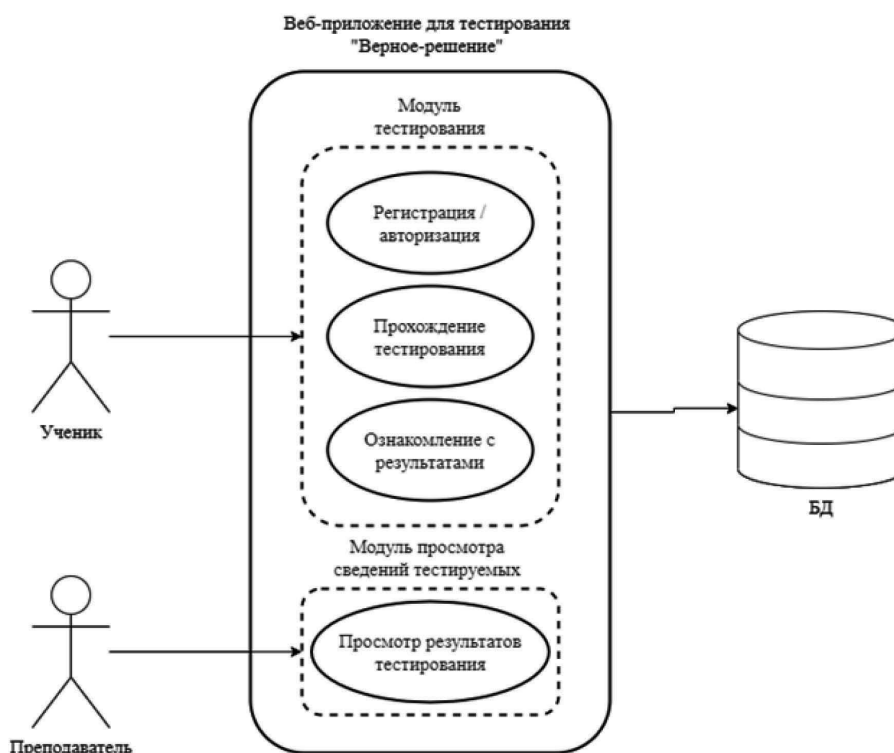


Рис. 1. UML Use-Case диаграмма разрабатываемого веб-приложения

3. Создание базы данных, которая является фундаментом для реализации вышеописанного функционала.

— Для реализации модуля авторизации / регистрации была создана сущность "User", которая имеет необходимый для функционирования набор атрибутов, таких как Ф.И.О. тестируемого, школа, класс, преподаватель, логин и пароль.

— Для реализации модуля тестирования была создана сущность "Test\_result", которая содержит в себе информацию о вопросах и ответах теста для того, чтобы при отправке ответа пользователем происходило сравнение записанных в форму ответов с хранимыми в БД.

— Для реализации личного кабинета была создана сущность "Test\_result", которая хранит в себе информацию о тестируемом посредством связи с сущностью "User", а также имеет такие атрибуты, как "grade" – оценка за тест, "date\_time" – дата и время прохождения теста. (Рис 2.)

4. Реализация будущего веб-сервиса. Исходя из вышеописанного материала, на данном этапе уже имелось четкое представление о функциях разрабатываемого продукта, а также была создана база данных, к которой можно обращаться для реализации того или иного запроса. Создание сервиса

началось с верстки главной страницы, на которой было решено отобразить профориентационную информацию.

Для реализации данной страницы не требовалось взаимодействие с БД и написание функциональных запросов. В ходе верстки, опираясь на анализ аналогичных сайтов, было принято решение ограничить ширину области с контентом, в нашем случае это 1100px, выбрать легко читаемые шрифты и гармоничную цветовую палитру.

При выборе цвета была использована таблица совместимости цветов. Таким образом, изначально цветовая палитра была представлена в зелёно-белых тонах. Но позже, цветовая палитра изменилась, поскольку, в зависимости от используемого монитора, предыдущая цветовая гамма могла выглядеть слишком ярко. Исходя из этого, новыми цветами стали тёмно-синий, белый, светло-серый.

Данная страница служит для профориентации. Было решено, что вся информация должна быть передана в минималистичном стиле и содержать слайдер, агитационный блок, видеоролик. (Рис 3., Рис 4.)

Также стоит отметить, что на каждой странице имеется навигационное меню для быстрого перемещения

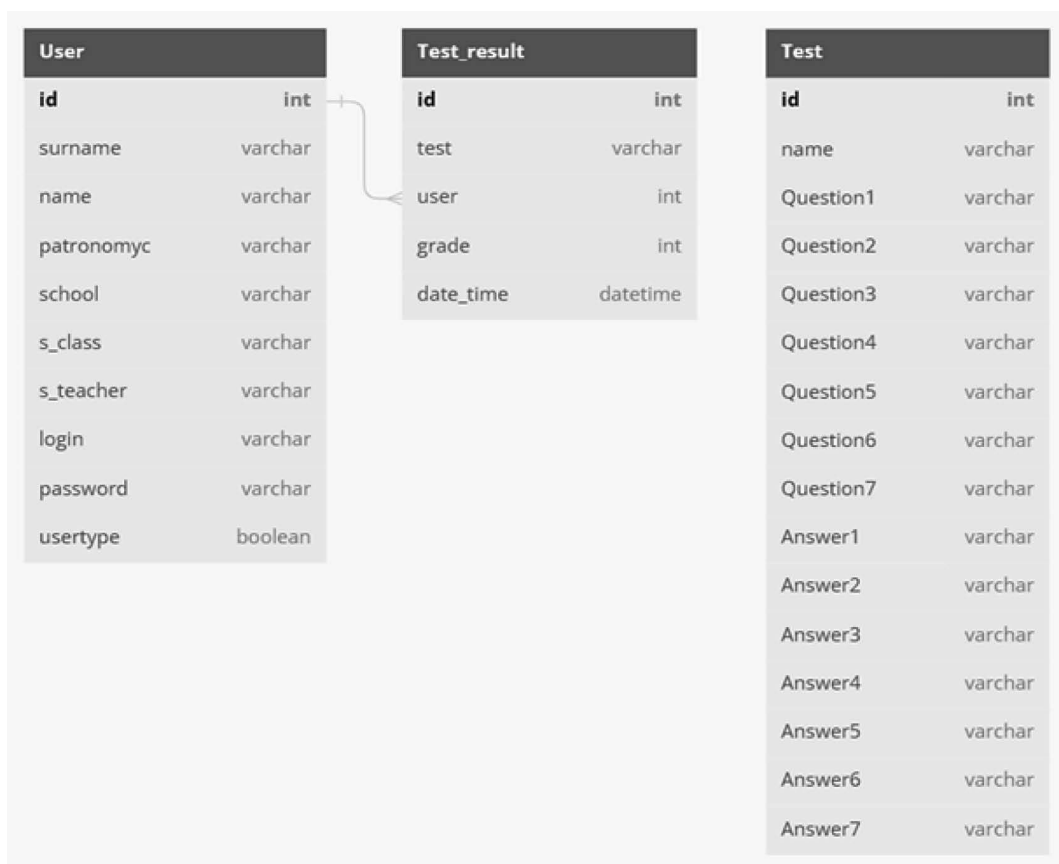


Рис. 2. Графическая модель базы данных

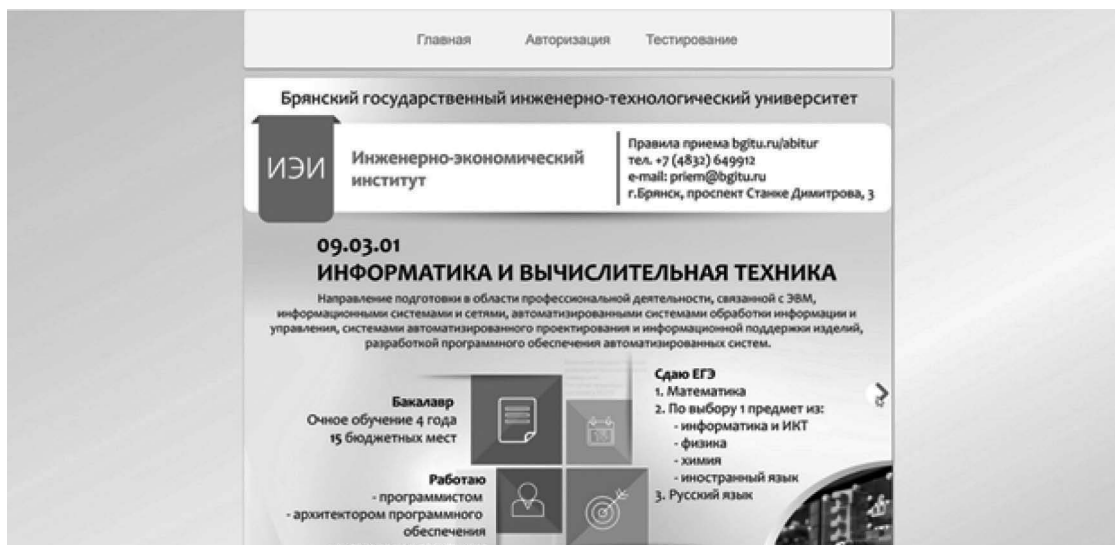


Рис. 3. Секция главной страницы с слайдером

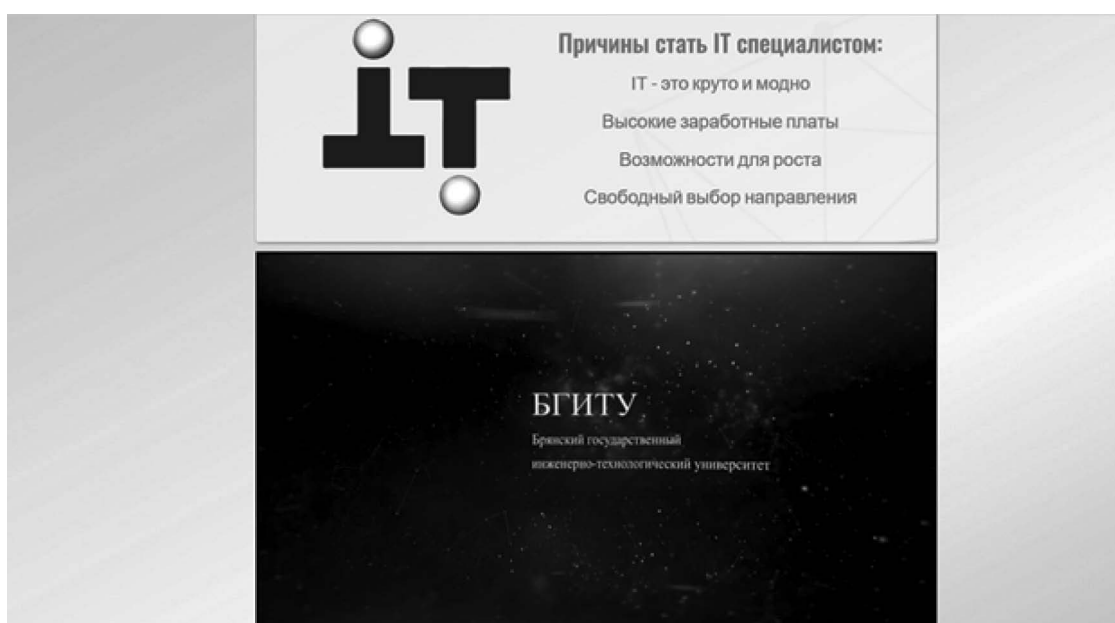


Рис. 4. Агитационный блок и видеоролик

по страницам, а также подвал, который содержит в себе ссылки на соцсети. (Рис 5., Рис 6.)

После окончания вёрстки главной страницы необходимо было написать модуль авторизации / регистрации.

Для этого сверстана и стилизована форма, на которой пользователю необходимо заполнить соответствующие данные. Далее нажимается кнопка, производящая определенное действие (в нашем случае, это обращение к базе данных с целью записи в неё данных при регистрации или проверке данных на их наличие в базе при авторизации). (Рис 7., Рис 8.)

Далее необходимо было написать модуль тестирова-

ния. Сам по себе этот модуль представляет собой форму, куда пользователь заносит ответы. При нажатии на кнопку отправки происходит запрос, который сравнивает значения, введённые пользователем, со значениями, хранимыми в базе. После этого происходит подсчёт количества правильных ответов и передача всех данных в соответствующую таблицу.

Также, для ограничения времени прохождения теста на данном этапе создан таймер. Через полтора часа прохождения теста он перенаправит пользователя на главную страницу, если тот не вложился в отведённое время. (Рис 9.)

Теперь осталось реализовать личный кабинет тестируемого, в котором аккумулируются и визуализируются



Рис. 5. Навигационное меню веб-приложения



Рис. 6. Подвал веб-приложения

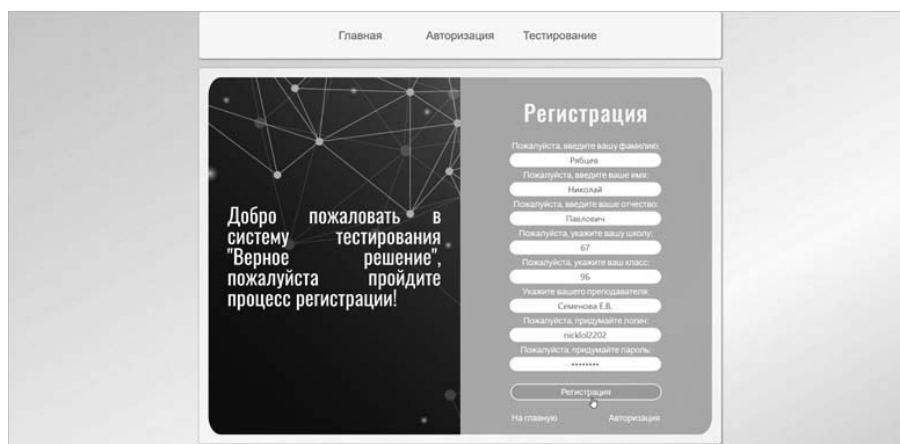


Рис. 7. Страница регистрации веб-приложения

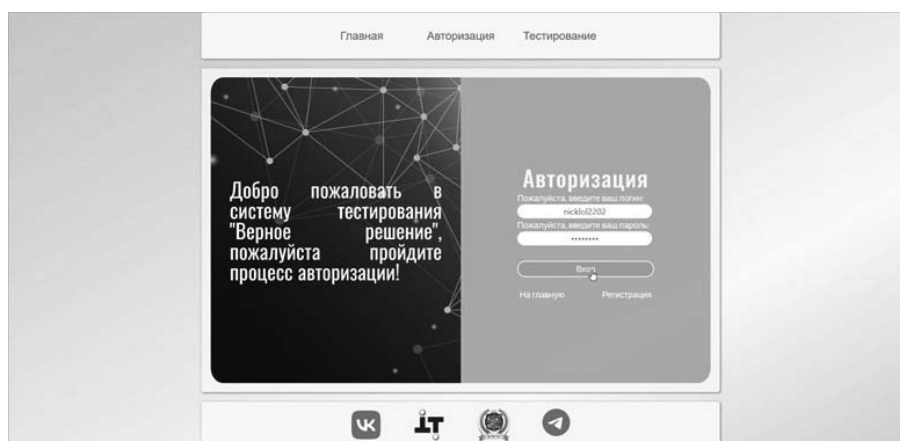


Рис. 8. Страница авторизации веб-приложения

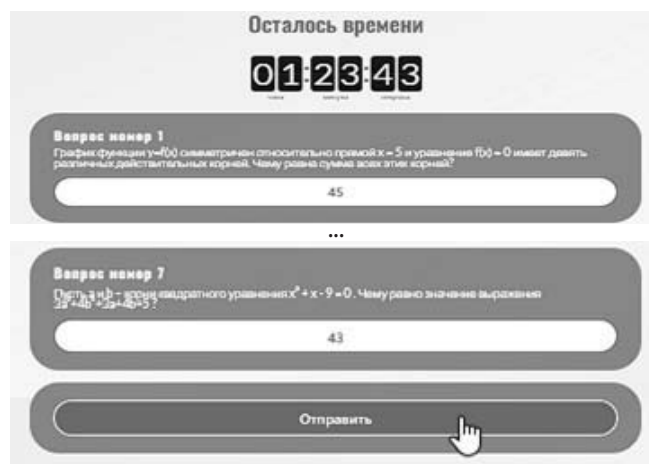


Рис. 9. Форма тестирования веб-приложения



Рис. 10. Личный кабинет тестируемого



Рис. 11. Просмотр сведений о результатах теста

данные о результате теста (Рис 10.); а также модуль просмотра результатов тестирования – для преподавателей. Т.к. большая часть функционала уже была написана, то для реализации этой задачи потребовалось взять готовый модуль личного кабинета и изменить запрос, который будет выводить данные, а также немного изменить шаблон страницы. Для комфортного отображения данных была использована постраничная пагинация, т.е. вывод не более 5 результатов за раз на одной странице с возможностью перемещения на другую. (Рис 11.)

### Заключение

Результатом работы явилось создание веб-приложения для проведения онлайн-тестирования школьников, опубликованное по адресу [mathtest.bgitu.ru](http://mathtest.bgitu.ru).

В ходе разработки были выбраны следующие инструменты: HTML5+CSS+JavaScript, Python, Flask и SQLAlchemy.

Для реализации проекта была спроектирована модель системы тестирования «Верное решение». Именно она легла в основу формирования требований к веб-приложению.

В ходе разработки веб-приложения сформированы такие компоненты как: профорентация, авторизация участников, тестовая часть, формирование отчётов в личном кабинете.

Для обеспечения работы с сервисом создана подробная инструкция.

В итоге создано функциональное веб-приложение, ориентированное на работу со школьниками и абитуриентами, выполняющее для пользователей как информационную, так и обучающую функцию.

Веб-приложение успешно апробировано и внедрено в деятельность сотрудников кафедры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кириченко А.В., Хрусталева А.А. Html5+css3, основы современного web-дизайна. СПб.: Наука и Техника, 2018.
2. Miguel Grinberg. Flask Web Development. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, 2018.
3. Мэтиз Эрик. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. СПб.: Питер, 2021.
4. Документация Flask. URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/latest/>

© Камозина Олеся Владимировна (ovkmozina@yandex.ru), Охлупина Ольга Валентиновна (helga131081@yandex.ru), Анищенко Даниил Сергеевич (flyskyfall@mail.ru), Рябцев Николай Павлович (Lolofmeistahhz@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Брянский государственный инженерно-технологический университет