



Курсовая работа по .NET

На тему: **«Система тестирования»**

Студента группы W-ПВ122
Запорожца Евгения Игоревича

г. Кривой Рог 2022 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
Требования к функциональным характеристикам системы	3
ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	3
ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	4
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ	4
Проектирование интерфейса	4
Проектирование алгоритмов	4
Проектирование диаграммы классов	5
Проектирование базы данных	8
РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА	13
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	16
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: УЧИТЕЛЬ	18
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: СТУДЕНТ	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	36

ВВЕДЕНИЕ

В наше время, когда образование стаёт всё более цифровизированным, а обучение всё чаще происходит в онлайн-формате, востребованным является предоставить эффективные, удобные и интуитивно понятные программы, предназначенные для создания тестов и проведения тестирования студентов. И именно для этого создана эта программа.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

База данных содержит категории и тесты в них. Программа просматривает список категорий и тестов, и в зависимости от учётной записи пользователя позволяет студентам проходить тесты и просматривать свои результаты, а учителям создавать, редактировать и удалять тесты и категории.

Требования к функциональным характеристикам системы

- Тест может иметь произвольное количество вопросов, каждый вопрос может иметь произвольное количество вариантов ответа.
- База данных содержит два типа пользователей (teacher, student).
- Учителям доступны окна для добавления, редактирования и удаления категорий, тестов, вопросов, вариантов ответа.
- Студентам доступны окна для сдачи теста.
- Программа должна выводить список всех доступных категорий и тестов в них.
- При прохождении теста все вопросы выводятся на панель (номер, вопрос, варианты ответа), оставшееся время на ответ (если ограничено), оставшееся время на тест (если ограничено), и кнопку подтверждения ответа.
- После прохождения теста система выдаёт оценку и подробную информацию о результате, такую как время прохождения, количество правильных ответов и др.
- Добавление и редактирование категорий и тестов выполняется в отдельных окнах.

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Процессор	1 ГГц
ОЗУ	512 Мб

Дисковое пространство (минимум)	
32-разрядная версия	4,5 ГБ
64-разрядная версия	4,5 ГБ

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Компьютер на базе Windows 7+, с установленным .net 6.0+.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Проектирование интерфейса

При проектировании интерфейса программы использовался Material Design In Xaml Toolkit, который изменяет внешний вид многих стандартных компонентов WPF и предоставляет большое количество стилей для них, основанных на системе дизайна Google's Material Design. С его помощью интерфейс удалось сделать более эргономичным и удобным для пользователя.

Проектирование алгоритмов

Есть два действующих лица: teacher и student. И teacher и student имеют доступ к категориям и тестам, но только teacher может ими управлять, и только student может их проходить. Оба могут просматривать личную статистику, а teacher также и общую статистику студентов и тестов (Рис. 1)



Рис. 1

Проектирование диаграммы классов

Всем представлениям соответствуют свои модели представления. Для реализации моделей представления используется самописная библиотека `MvvmBaseViewModels`. Все модели представления наследуются от одного из базовых абстрактных классов - `ViewModelBase`, `ValidatableViewModelBase` или `NavigationViewModelBase`. Последние, помимо основного функционала, предоставляют также поддержку валидации свойств или навигации соответственно. Каждый базовый класс реализует интерфейсы `ICloseable` и `IDisposable`. Реализация `ICloseable` предоставляет возможность модели представления вызывать закрытие окна, а `IDisposable` предоставляет механизм освобождения неуправляемых ресурсов, если таковые используются в модели представления. Помимо этого все базовые классы наследуются от абстрактного класса `ObservableObject` из NuGet-пакета `Community.Toolkit.Mvvm`, который реализует интерфейс `INotifyPropertyChanged`, используемый для уведомлений о том, что значение какого-то свойства изменилось. Помимо этого модели представления хранят в качестве свойств экземпляры классов `RelayCommand` и `AsyncRelayCommand`, которые реализуют интерфейс `ICommand`. Также все базовые классы моделей представления предоставляют

события возникновения информационных сообщений, предупреждений, ошибок и критических ошибок, а также стандартные обработчики для них (Рис.2)

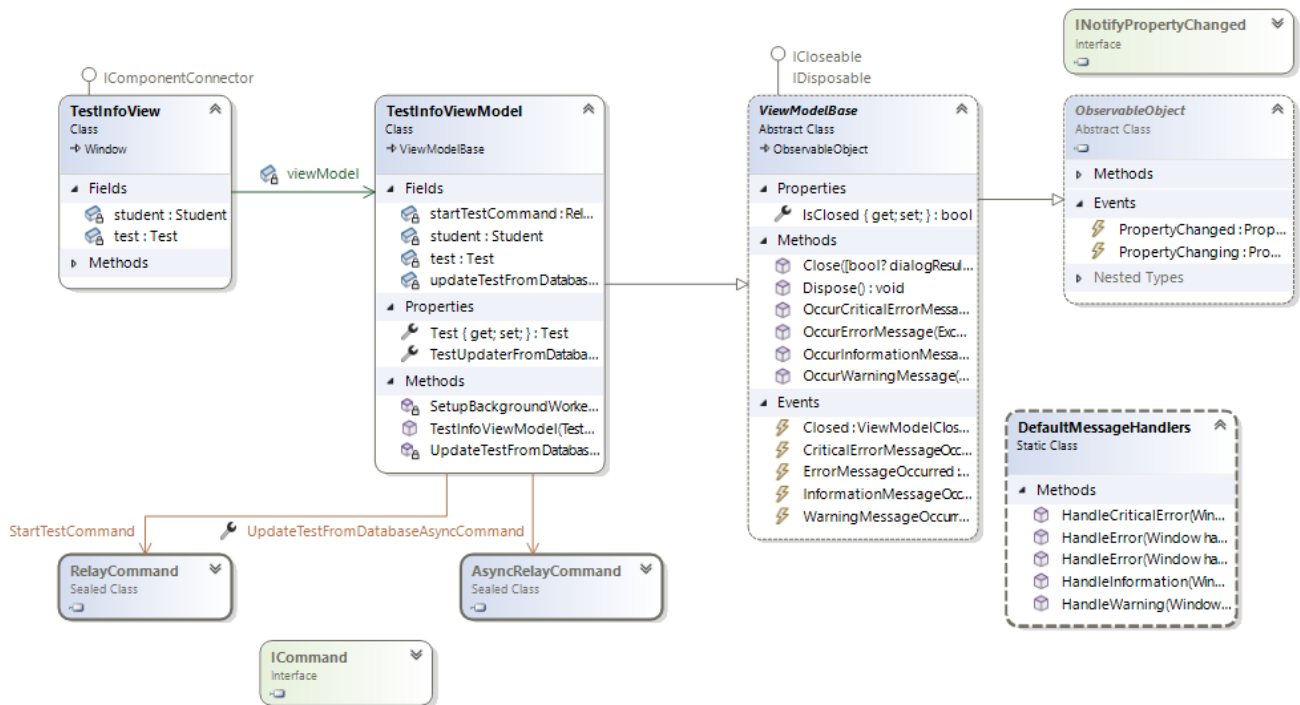


Рис. 2

В данной программе используется паттерн MVVM (Model-View-ViewModel) (Рис. 3)

Каждое окно содержит лишь визуальное представление, а логику и данные содержит соответствующая модель представления.

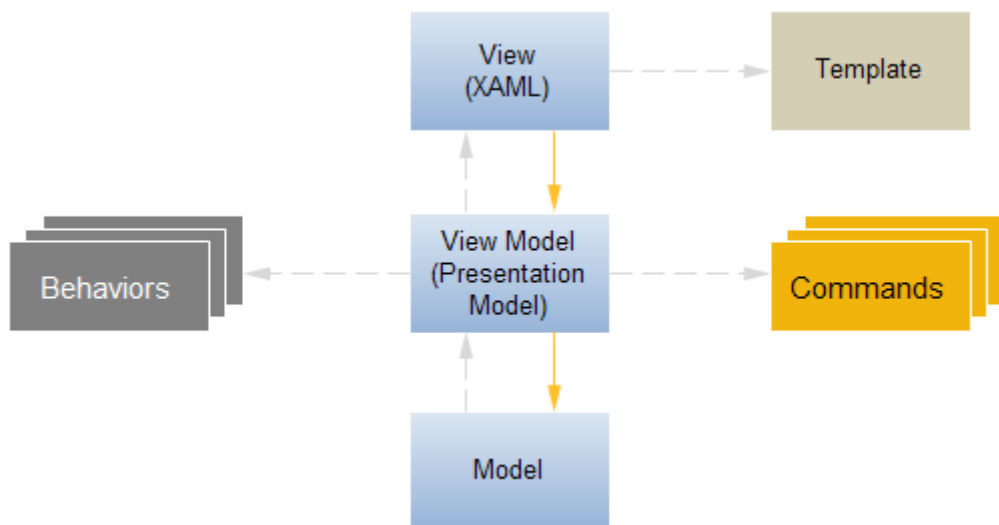


Рис.3

Например, представлению TestInfoView соответствует модель представления TestInfoViewModel, которая наследуется от базового класса ViewModelBase и содержит команды StartTestCommand (команда, которая запускает прохождение теста и открывает соответствующее модальное окно) и UpdateTestFromDatabaseAsyncCommand (команда, которая обновляет данные из базы данных). Данная модель представления работает с моделью dbo.Tests (таблица в базе данных MS SQL). (Рис. 4)

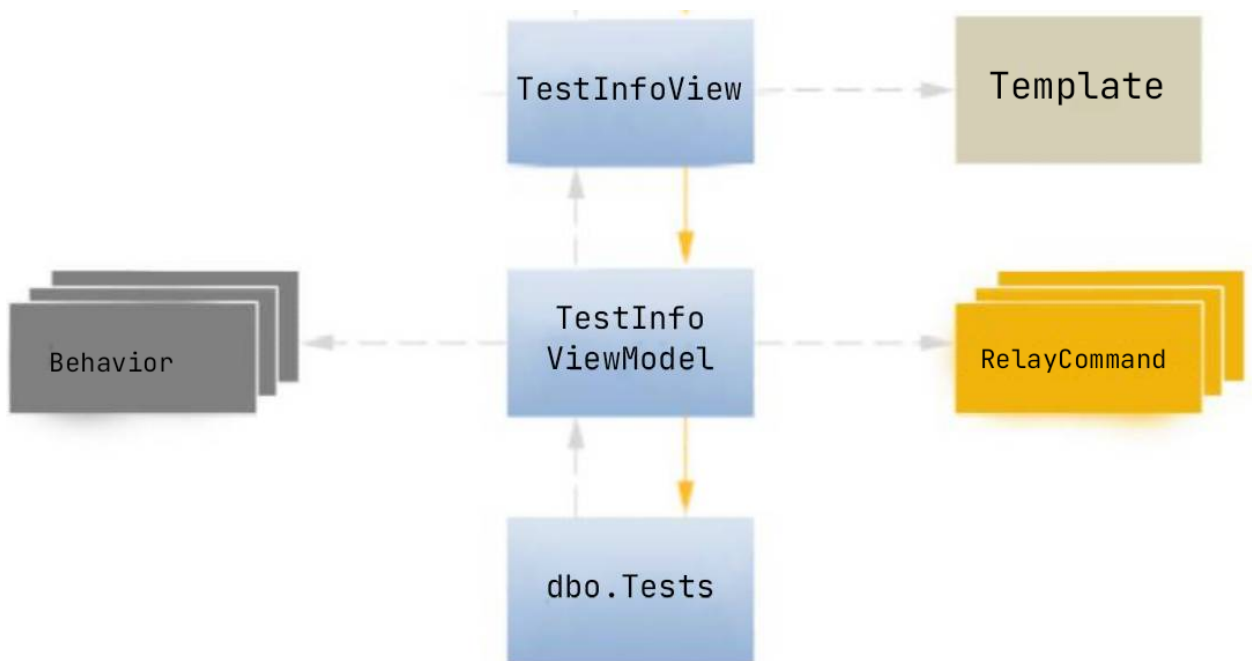


Рис.4

Проектирование базы данных

Таблица **AnswerOptions**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Id	int		Первичный ключ
2	SerialNumberInQuestion	int		Порядковый номер варианта ответа в вопросе
3	QuestionId	int		Внешний ключ на Вопрос
4	Content	nvarchar	от 1 до 255	Содержимое вопроса
5	IsCorrect	bit		Определяет является ли вариант ответа правильным/о дним из правильных

Таблица **Questions**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Id	int		Первичный ключ
2	TestId	int		Внешний ключ на Тест
3	SerialNumberInTest	int		Порядковый номер

				вопроса в тесте
4	Content	nvarchar	от 1 до 512	Содержимое вопроса
5	PointsCost	float		Стоимость вопроса в баллах
6	NumberOfSecondsToAnswer	int?		Количество секунд на ответ

Таблица **Tests**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Id	int		Первичный ключ
2	Name	nvarchar	от 1 до 255	Название теста
3	MaximumPoints	int		Максимальное количество баллов за тест
4	NumberOfSecondsToAnswerEachQuestion	int?		Количество секунд на ответ для каждого вопроса
5	NumberOfSecondsToComplete	int?		Количество секунд на прохождение теста
6	IsAccountingForIncompleteAnswersEnabled	bit		Определяет нужно ли частично засчитывать баллы, если ответ

				неполный
7	CategoryId	int		Внешний ключ на Категорию

Таблица **Categories**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Categories	int		Первичный ключ
2	Name	nvarchar	от 1 до 128	Название категории

Таблица **Teachers**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Id	int		Первичный ключ
2	Name	nvarchar	от 5 до 20	Никнейм
3	HashedPassword	varchar	128	Хешированный пароль
4	FullName	nvarchar	от 1 до 128	ФИО

Таблица **Students**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Id	int		Первичный ключ
2	Name	nvarchar	от 5 до 20	Никнейм
3	HashedPassword	varchar	128	Хешированный пароль
4	FullName	nvarchar	от 1 до 128	ФИО

Таблица **TestsTeacherOwners**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	OwnedTestsId	int		Часть составного первичного ключа
2	OwnerTeacherId	int		Часть составного первичного ключа

Таблица **TestResults**

№	Название	Тип	Длина	Назначение
1	Id	int		Первичный ключ
2	TestId	int		Внешний ключ на Тест
3	StudentId	int		Внешний ключ на Студента
4	Score	int		Оценка за тест
5	NumberOfCorrectAnswers	int		Количество правильных ответов
6	NumberOfIncorrectAnswers	int		Количество неправильных ответов
7	TestCompletionTime	time		Время, за сколько был пройден тест
8	AverageAnswerTime	time		Среднее время ответа

				на вопрос
9	CompletionDate	datetime2		Дата и время, когда был пройден тест

Диаграмма структуры базы данных

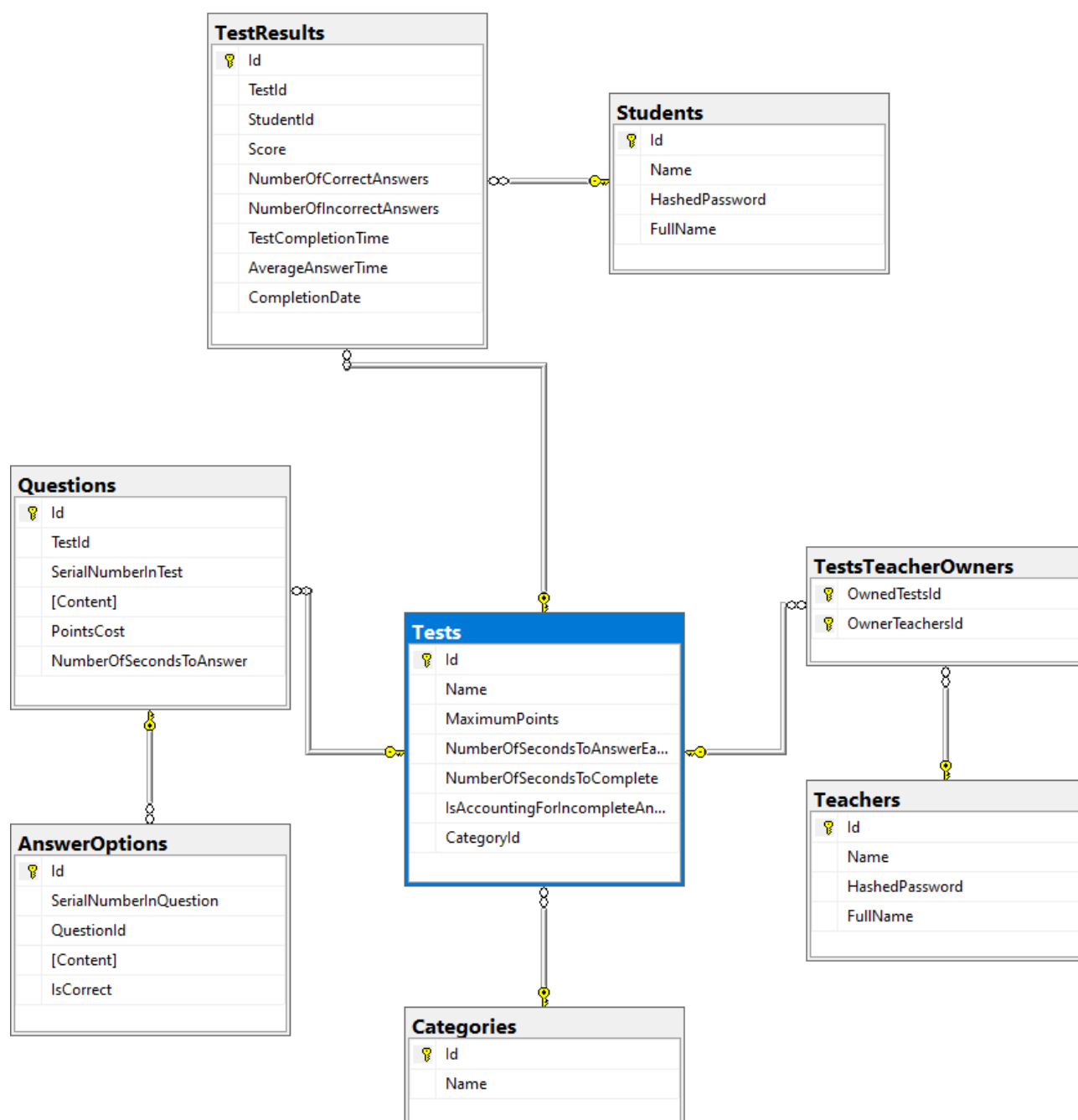


Рис. 5

РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА

Чтобы корректно использовать программу, нужно открыть TestingSystem.sln в Visual Studio. Далее можно либо использовать базу данных по умолчанию если она доступна, либо свою. Для того чтобы использовать свою, в файле App.config нужно указать все 4 параметра, относящиеся к базе данных (databaseDataSource, databaseInitialCatalog, databaseAdminUserId, databasePassword). (Рис. 6)



Рис.6

После этого нужно удалить папку Migrations, а затем заново создать миграцию базы данных и обновить БД. Для этого сначала нужно перейти во вкладку Tools -> NuGet Package Manager -> Package Manager Console (Рис. 7.1)

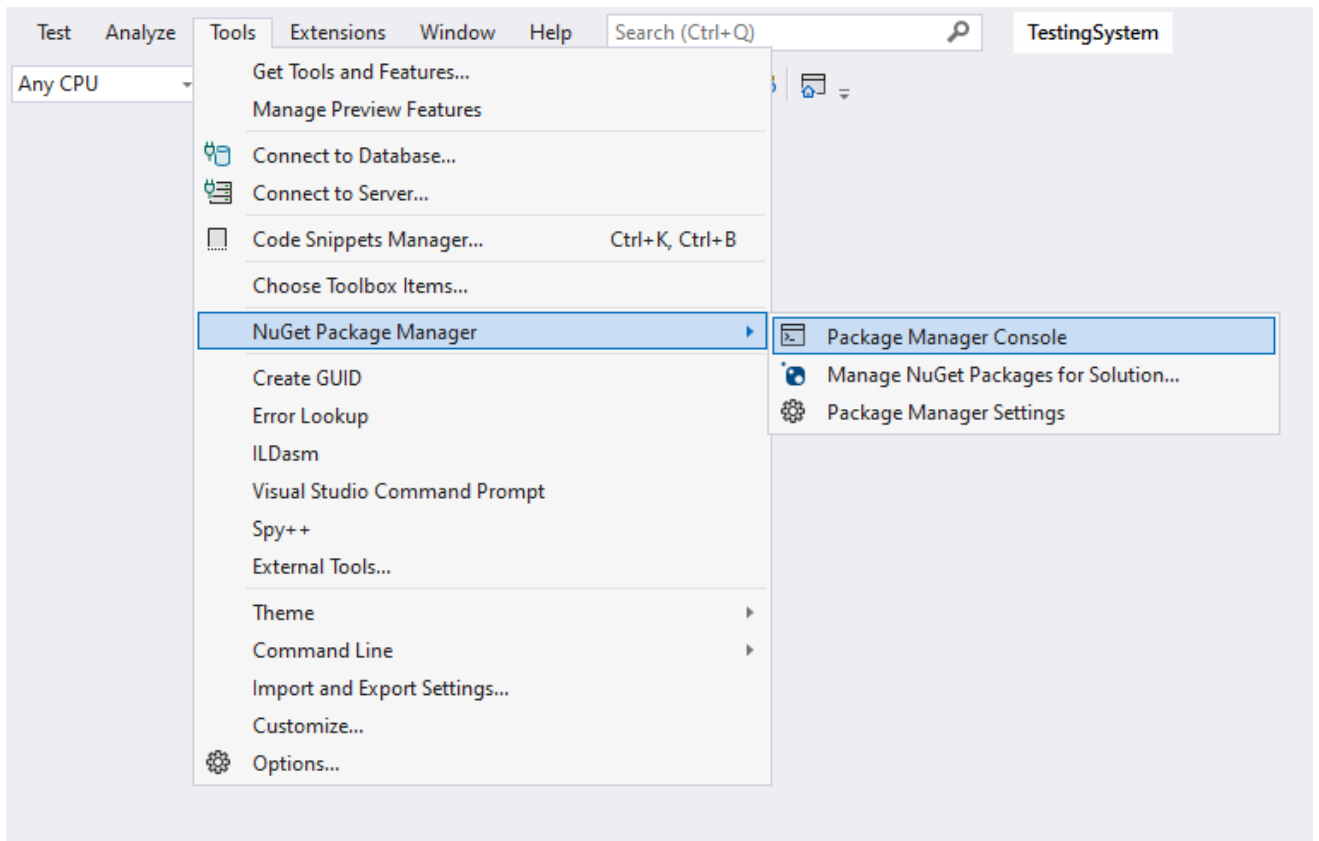


Рис. 7.1

И в открывшемся окне, предварительно убедившись что в комбобоксе Default Project выбран TestingSystem, прописать команду
Add-Migration InitialCreate -Context TestingSystemDatabaseBuilderContext -OutputDir Migrations

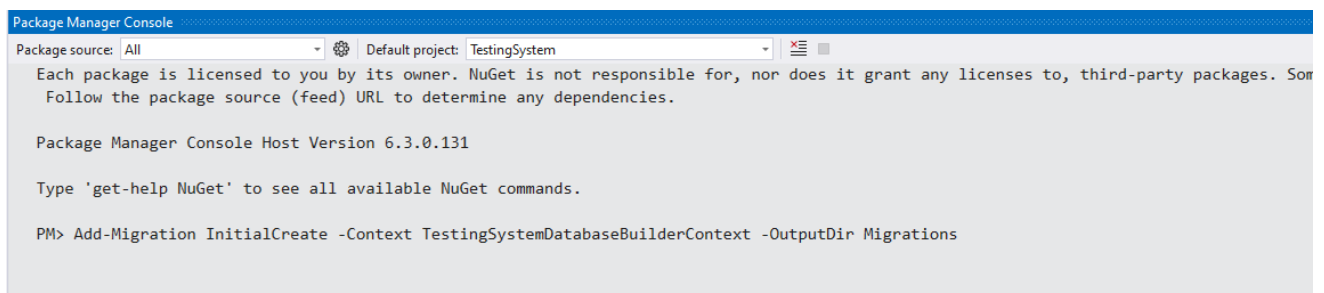
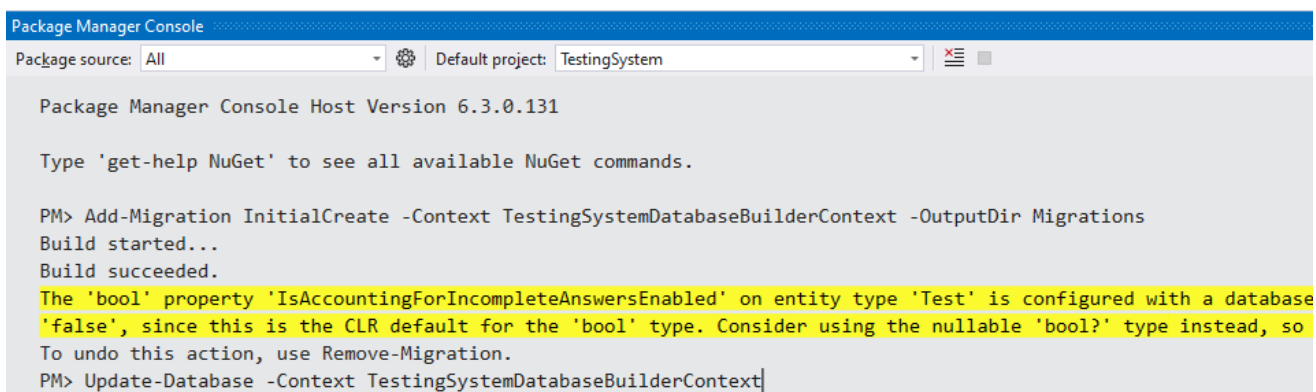


Рис. 7.2

И после того как добавление миграции завершится, нужно прописать команду
Update-Database -Context TestingSystemDatabaseBuilderContext



```
Package Manager Console
Package source: All Default project: TestingSystem

Package Manager Console Host Version 6.3.0.131

Type 'get-help NuGet' to see all available NuGet commands.

PM> Add-Migration InitialCreate -Context TestingSystemDatabaseBuilderContext -OutputDir Migrations
Build started...
Build succeeded.
The 'bool' property 'IsAccountingForIncompleteAnswersEnabled' on entity type 'Test' is configured with a database
'value' of 'false', since this is the CLR default for the 'bool' type. Consider using the nullable 'bool?' type instead, so
To undo this action, use Remove-Migration.
PM> Update-Database -Context TestingSystemDatabaseBuilderContext|
```

Рис. 7.3

Для правильной работы программы должны быть реализованы классы `RelayCommand` и `AsyncRelayCommand`, которые реализуют интерфейс `ICommand`. В данной программе по умолчанию для этого используются NuGet пакет `Community.Toolkit.Mvvm` и расширение для него `HappyStudio.Mvvm.Input.Wpf`, которое содержит те же классы, но адаптированные под WPF. Кроме этого в сборке должны присутствовать зависимости на следующие dll-библиотеки (Рис. 8.1)

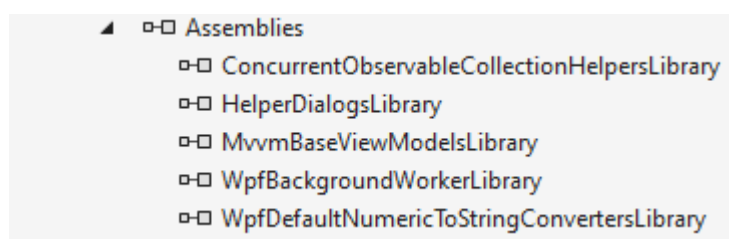


Рис. 8.1

Все эти библиотеки самописные, по умолчанию их можно найти в папке `Libraries` проекта.

Помимо них также должны присутствовать зависимости на следующие NuGet пакеты (Рис. 8.2)

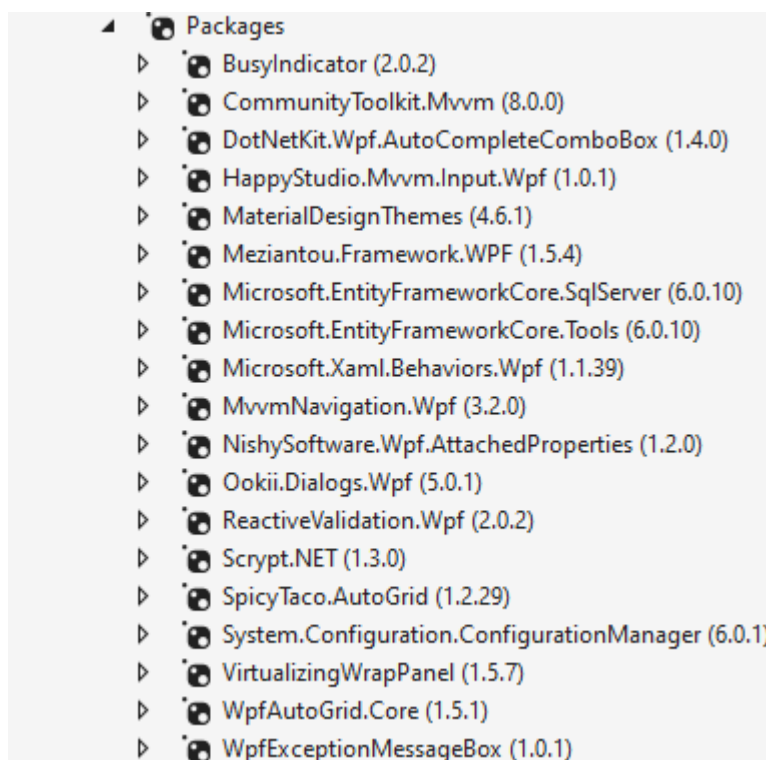


Рис. 8.2

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Перед стартом программы нужно убедиться в наличии файла App.config, и в том что все 4 параметра указаны. (Рис. 9)



Рис. 9

При запуске программы открывается окно, где нужно ввести авторизационные данные пользователя teacher или student, либо зарегистрироваться (Рис. 10.1, 10.2)

Авторизация

Зарегистрироваться

Имя пользователя

Пароль

Войти

The image shows a software window titled "Авторизация" (Authorization). Inside the window, there is a link "Зарегистрироваться" (Register) at the top. Below it are two input fields: "Имя пользователя" (Username) and "Пароль" (Password). The password field has a small icon on the right side, likely for toggling password visibility. At the bottom of the form is a blue button labeled "Войти" (Login).

Рис. 10.1

Авторизация

Войти в существующий аккаунт

Имя пользователя

Пароль

ФИО

Тип аккаунта

☒ Студент ☐ Учитель

Зарегистрироваться

Рис. 10.2

После успешного входа или регистрации, открывается главное окно программы, которое отличается в зависимости от того, какой пользователь вошёл в систему.

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: УЧИТЕЛЬ

После успешного входа или регистрации, открывается главное окно программы (Рис. 11.1)

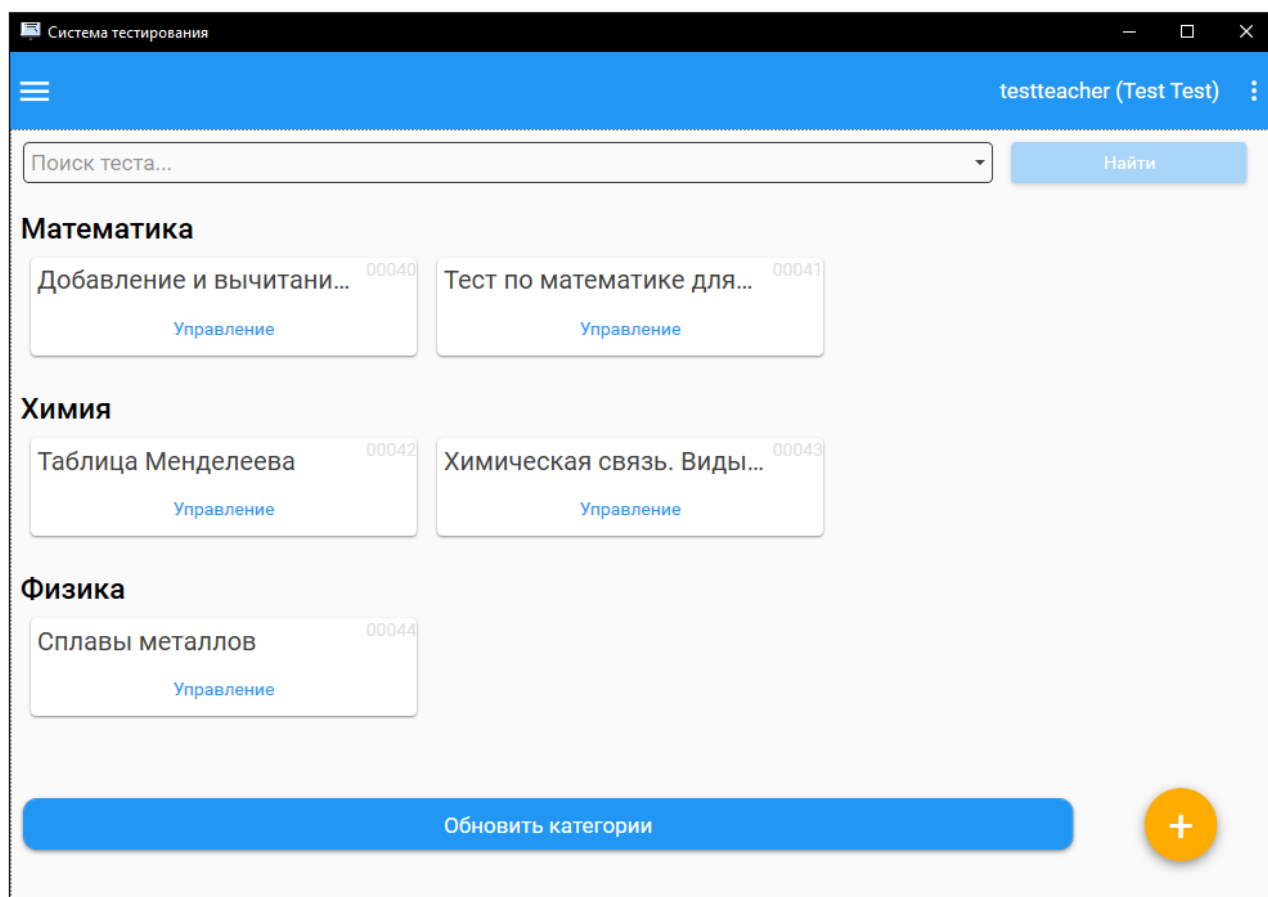


Рис. 11.1

Нажав на название категории, пользователь может отредактировать или удалить её, но только если имеет соответствующие права (Рис. 11.2)

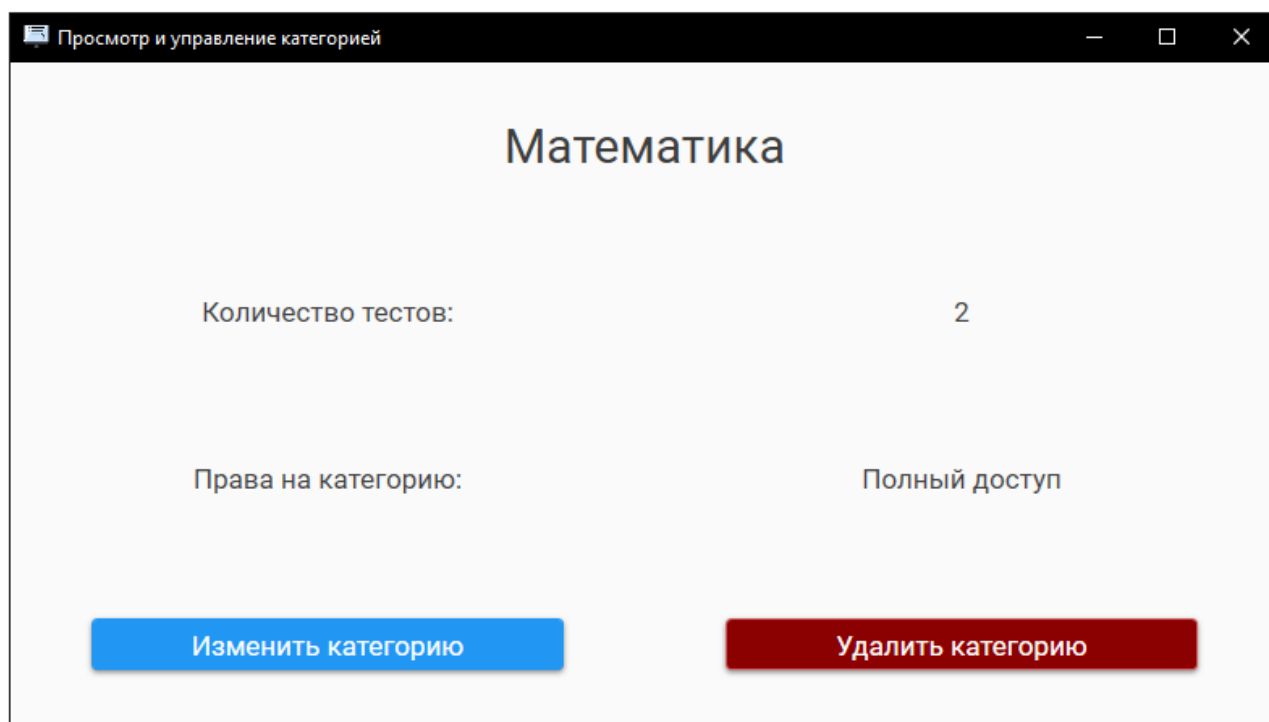


Рис. 11.2

Права на категорию определяются по следующим условиям:

- Если учитель является владельцем всех тестов в категории - он имеет полный доступ
 - Если учитель является владельцем хотя бы одного теста в категории - он имеет доступ на чтение и редактирование
 - Если учитель не является владельцем ни одного из тестов - он имеет доступ только на чтение
-

Нажав на троеточие в правом верхнем углу окна, пользователь может выйти из аккаунта и программы (Рис. 11.3)

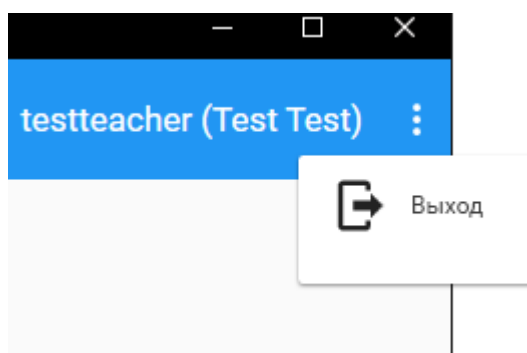


Рис 11.3

Нажав на кнопку “Управление” у одного из тестов, пользователь переходит в окно с информацией о тесте, из которого можно просмотреть информацию о нём, изменить тест или удалить его (но только если пользователь имеет соответствующие права) (Рис. 11.4)

The screenshot shows a web application window titled "Просмотр и управление тестом". The main content area is titled "Добавление и вычитание рациональных чисел". It contains several configuration fields:

- Максимальное количество баллов: 12
- Время на ответ для каждого вопроса (по умолчанию): 01:00
- Время на прохождение теста: Неограничено
- Подсчёт баллов при неполном ответе: Включено
- Владельцы теста: testteacher (Test Test) (dropdown menu)
- Количество вопросов: 6
- Права на управление тестом: Полный доступ

Below the configuration fields is a section titled "Вопросы" containing a table with the following data:

№	Стоимость в баллах	Время на ответ	Количество вариантов ответа	Варианты ответа	Содержимое воп
1	2	01:00	4	▼	Найдите среднее
2	2	01:00	3	▼	Решите уравнени

At the bottom of the window are two buttons: "Редактировать тест" (blue) and "Удалить тест" (red).

Рис. 11.4

Права на тест определяются по следующим условиям:

- Если учитель является владельцем теста - он имеет полный доступ
- Если учитель не является владельцем теста - он имеет доступ только на чтение

В этом же окне пользователь, нажав на троеточие в правом верхнем углу окна, может сохранить тест в текстовый файл, или сохранить тест в

текстовый файл включая правильные ответы (но только если имеет полный доступ к тесту) (Рис. 11.5)

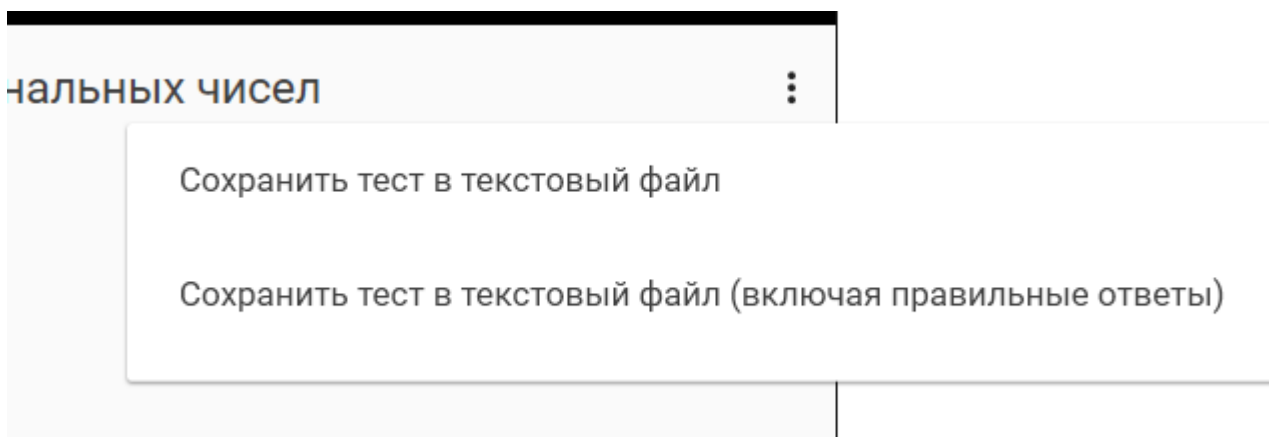


Рис. 11.5

Нажав на круглую кнопку “+”, пользователь может добавить тест или категорию (Рис. 12.1)

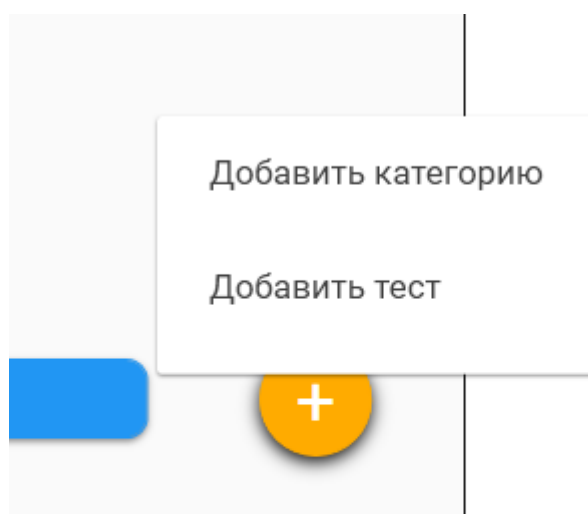


Рис. 12.1

Нажав на кнопку “Добавить категорию”, пользователь попадает в окно редактирования новосозданной категории (Рис. 12.2)

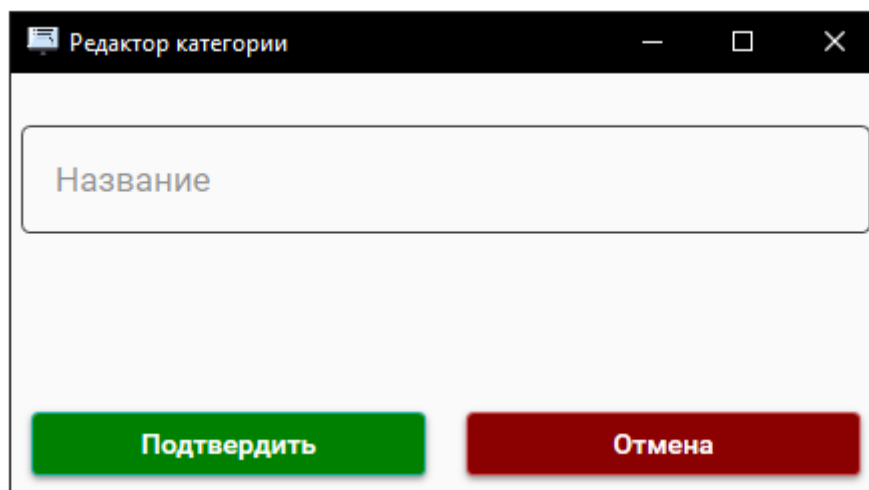


Рис. 12.2

Нажав на кнопку “Добавить тест”, пользователь попадает в окно редактирования новосозданного теста (Рис. 12.3).

Редактор теста

*Название:

*Категория:

Количество вопросов:

1

*Максимальное количество баллов:

1

☐ Авторасчёт стоимости вопросов

/Максимальное время на ответ для каждого вопроса (по умолчанию):

(мм:сс)

/Максимальное время на прохождение теста:

(чч:мм)

Частично засчитывать баллы за неполный ответ:

☐

Автоматическая нумерация вопросов:

☐

Вопросы

№	Стоимость в баллах	Количество вариантов ответа	Время на ответ	Содержимое вопроса
1	1	1		1 вопрос

Добавить вопрос

Изменить вопрос

Удалить вопрос

Владельцы теста

Добавить владельца теста

testteacher

Удалить владельца теста

Подтвердить

Отмена

Рис. 12.3

Обозначения возле названия полей

- * - поле обязательно для заполнения
- ничего - опциональное поле (необязательно для заполнения)
- / - исключающее опциональное поле - то же опциональное поле, только при этом рядом существует также второе поле с таким же обозначением, и если одно из них заполняется - второе автоматически становится не заданным

Отсюда же пользователь может как редактировать вопросы поверхностно (используя поля таблицы; Рис. 12.4), так и полноценно, выбрав конкретный вопрос и нажав на кнопку “Изменить вопрос”, после чего он попадает в отдельное окно редактора вопроса (Рис 12.5)

Вопросы		
№	Стоимость в баллах	Количество вариан
1	1	1
2	<input type="text" value="6"/>	1

Рис. 12.4

Редактор вопроса

*Вопрос:

2 вопрос

*Стоимость в баллах:

6

Количество вариантов ответа:

1

Порядковый номер вопроса в тесте:

2

Время на ответ:

(мм:сс)

Автоматическая нумерация вариантов ответа:

☐

Варианты ответа

№	Является правильным	Содержимое варианта ответа
1	<input type="checkbox"/>	1 вариант ответа

Добавить вариант

Изменить вариант

Удалить вариант

Подтвердить

Отмена

Рис. 12.5

По такому же принципу пользователь может редактировать и варианты ответа внутри вопросов.

Также на главном экране можно найти тест используя строку поиска (Рис. 12.6), и боковое меню навигации по нажатию на три полоски (Рис. 12.7), откуда можно попасть в окно просмотра статистики (Рис. 12.8), и окно информации о программе.

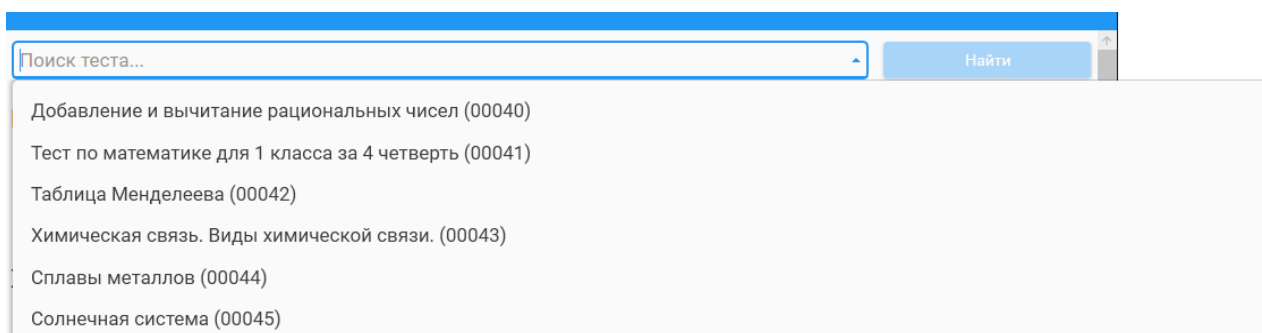


Рис. 12.6

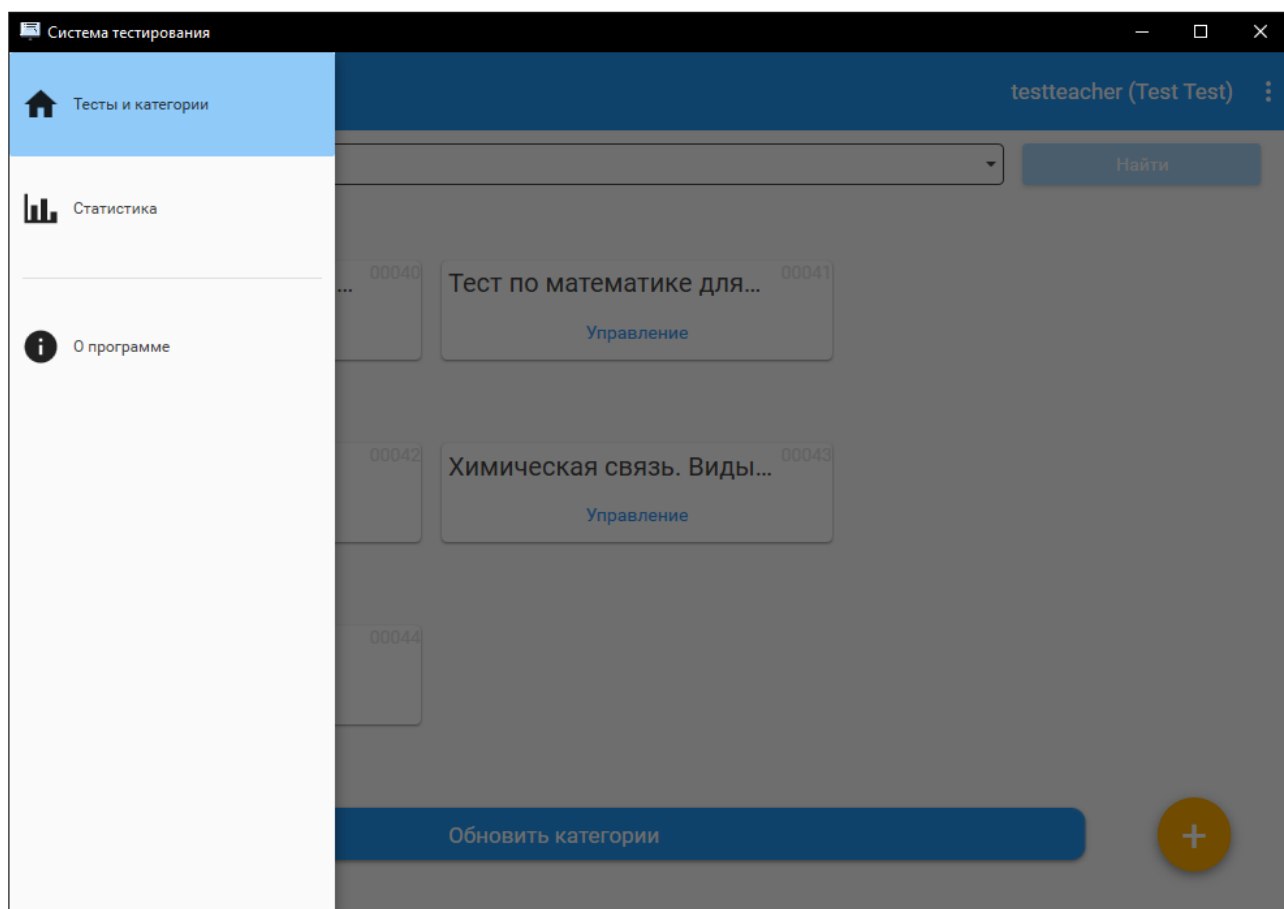


Рис. 12.7

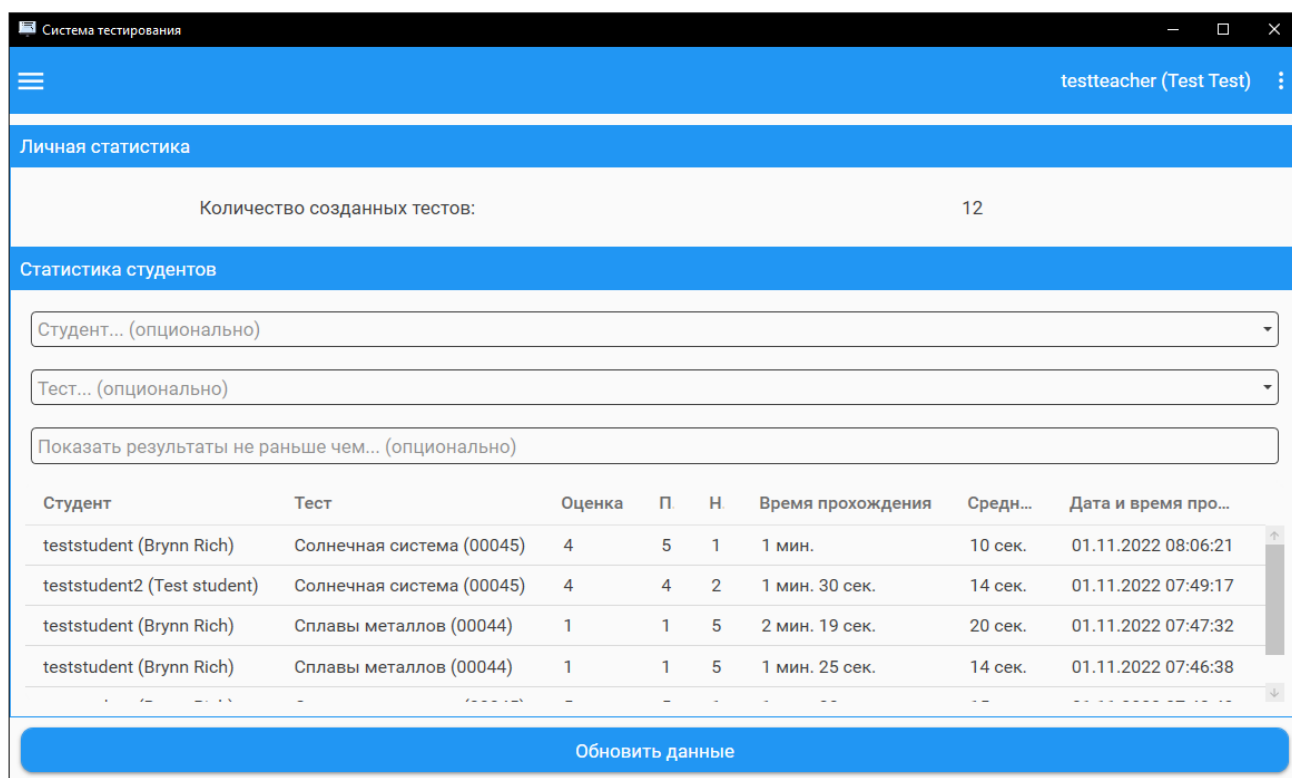


Рис. 12.8

Здесь можно просмотреть личную статистику, всю статистику по всем тестам и студентам, а также по желанию отфильтровать её по дате и/или конкретному студенту и/или тесту.

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: СТУДЕНТ

После успешного входа или регистрации, открывается главное окно программы (Рис. 13.1)

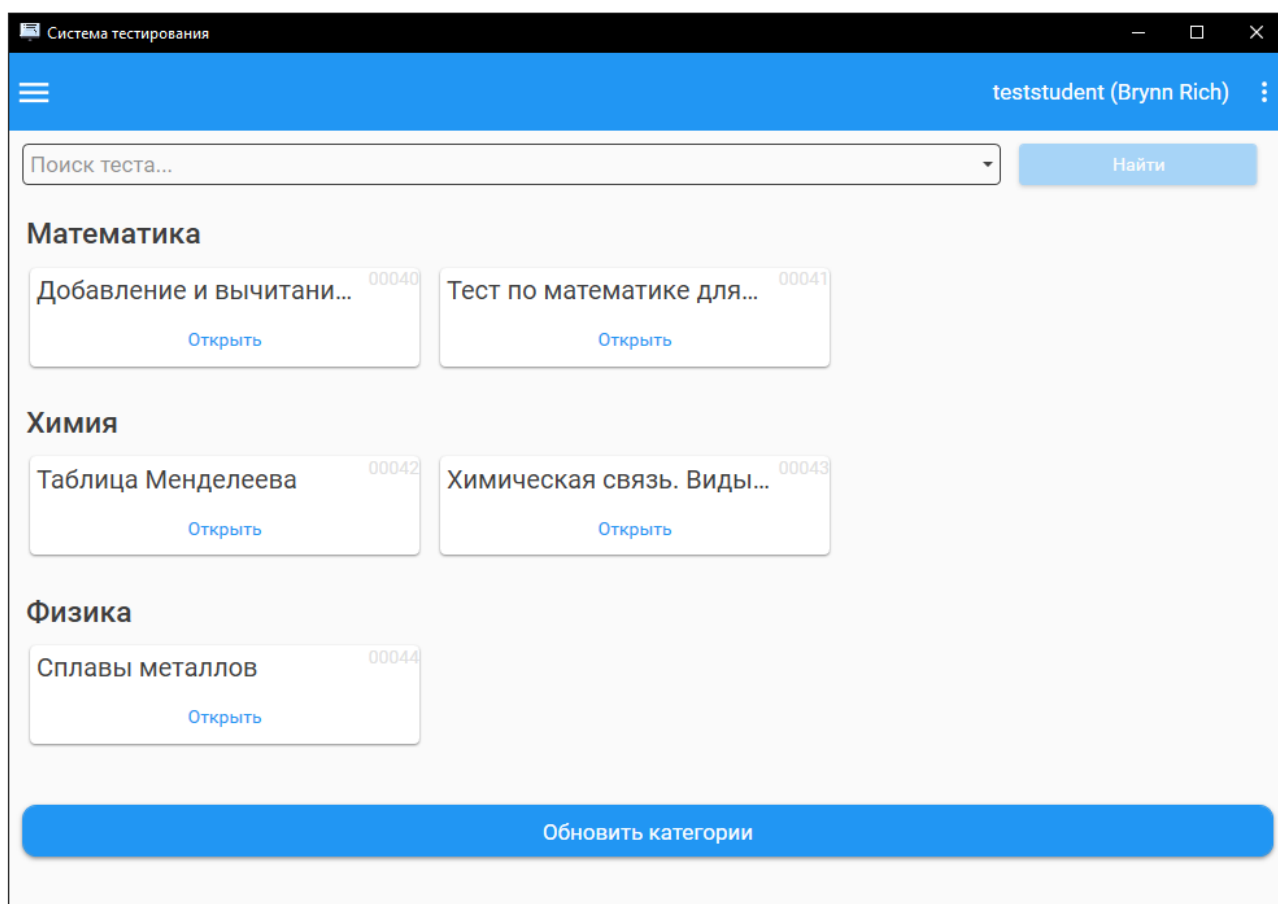


Рис. 13.1

Нажав на троеточие в правом верхнем углу экрана, пользователь может выйти из аккаунта и программы (Рис. 13.2)

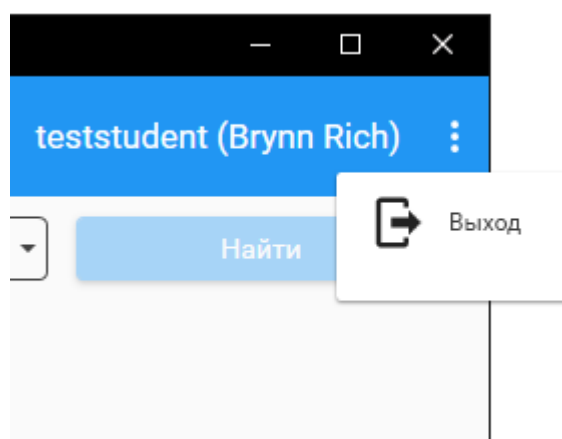
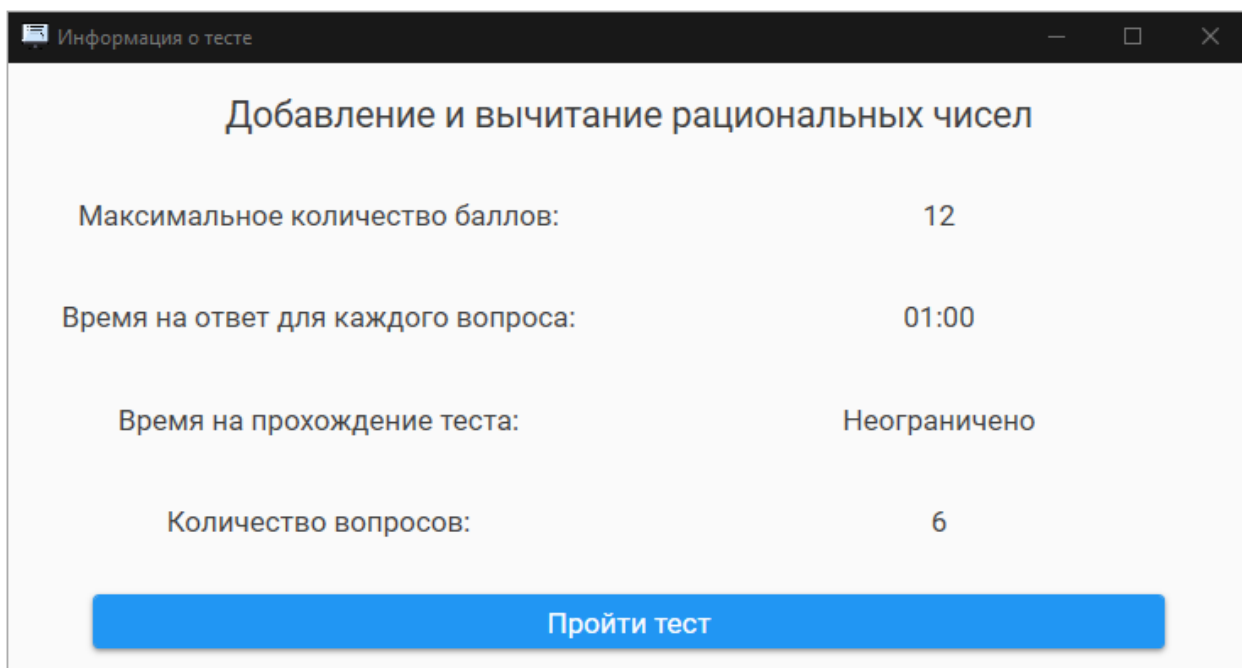


Рис 13.2

Нажав на кнопку “Открыть” у одного из тестов, пользователь переходит в окно с информацией о тесте, из которого далее можно перейти в прохождение теста нажав на кнопку “Пройти тест” (Рис. 13.3)



Информация о тесте

Добавление и вычитание рациональных чисел

Максимальное количество баллов:	12
Время на ответ для каждого вопроса:	01:00
Время на прохождение теста:	Неограничено
Количество вопросов:	6

[Пройти тест](#)

Рис. 13.3



Тест

1-й вопрос: Укажите верное суждение:

А. Компонентами сплавов являются только металлы;

Б. Компонентами сплавов могут быть неметаллы и соединения. (Выберите один вариант ответа)

00:43

[1. верно только А](#)

[2. верно только Б](#)

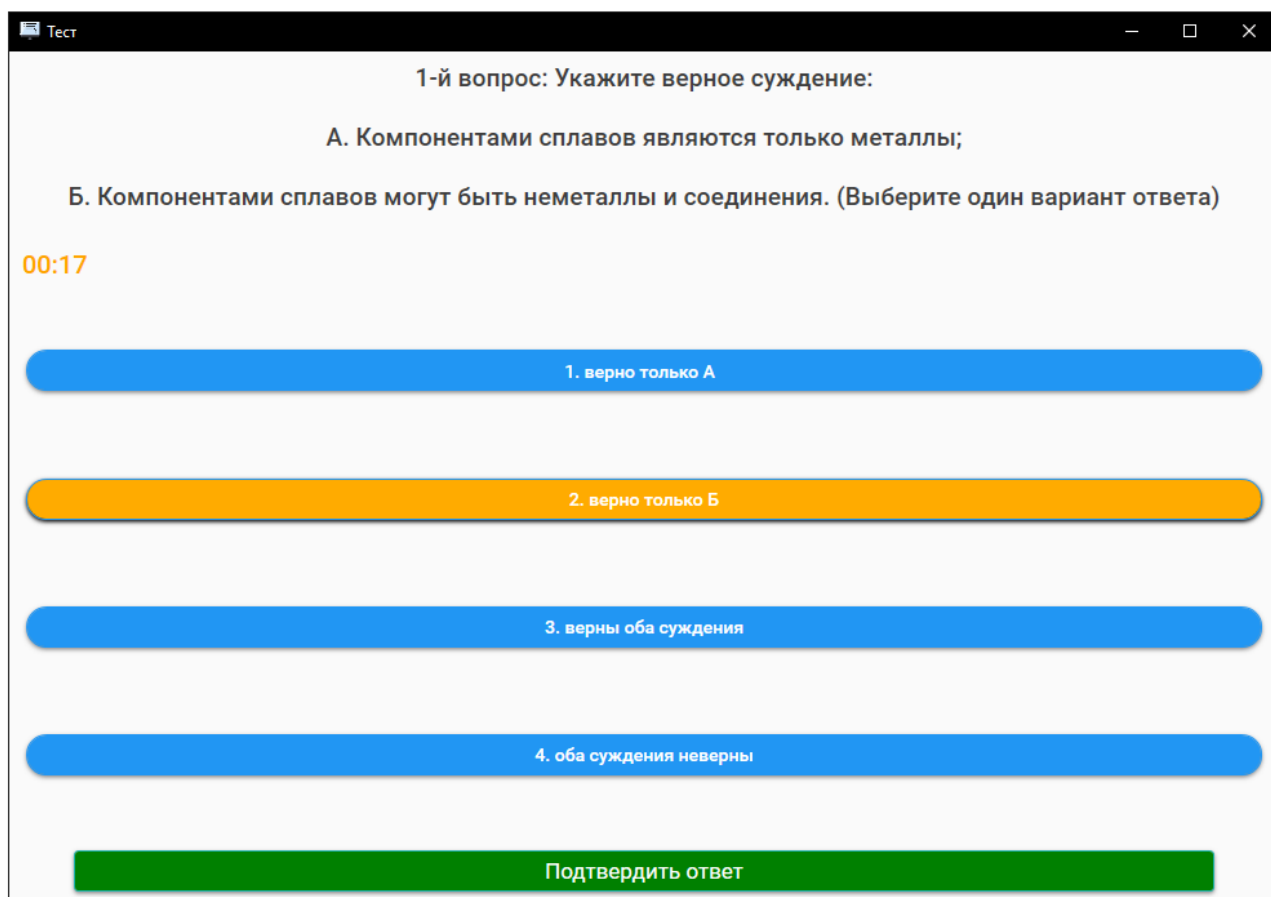
[3. верны оба суждения](#)

[4. оба суждения неверны](#)

[Подтвердить ответ](#)

Рис. 13.4

При прохождении теста пользователю нужно выбрать как минимум один вариант ответа (Рис. 13.5). При этом можно ориентироваться на указание в скобках в конце вопроса, в котором отображается один ли правильный ответ в вопросе или несколько.



The screenshot shows a window titled "Тест" (Test) with standard window controls. The question text is "1-й вопрос: Укажите верное суждение:" (1st question: Indicate the correct statement:). Below it are two statements: "А. Компонентами сплавов являются только металлы;" (A. Components of alloys are only metals;) and "Б. Компонентами сплавов могут быть неметаллы и соединения. (Выберите один вариант ответа)" (B. Components of alloys can be non-metals and compounds. (Choose one answer)). A timer shows "00:17". There are four radio button options: "1. верно только А" (1. only A is correct), "2. верно только Б" (2. only B is correct), "3. верны оба суждения" (3. both statements are correct), and "4. оба суждения неверны" (4. both statements are incorrect). The second option is selected. At the bottom is a green button labeled "Подтвердить ответ" (Confirm answer).

Рис. 13.5

Если вопрос содержит ограничение по времени, оставшееся время можно найти вверху слева под вопросом (Рис. 13.6). По истечении времени вопрос автоматически засчитывается как неправильный и происходит переход на следующий вопрос (или к результатам, если вопрос был последним).

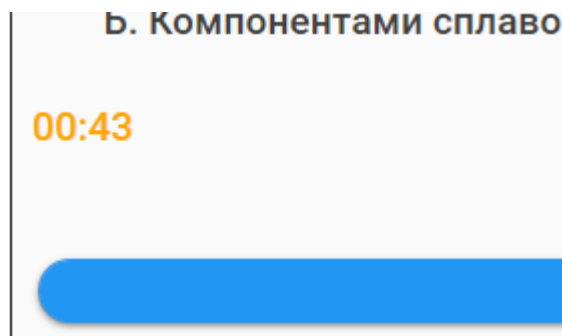
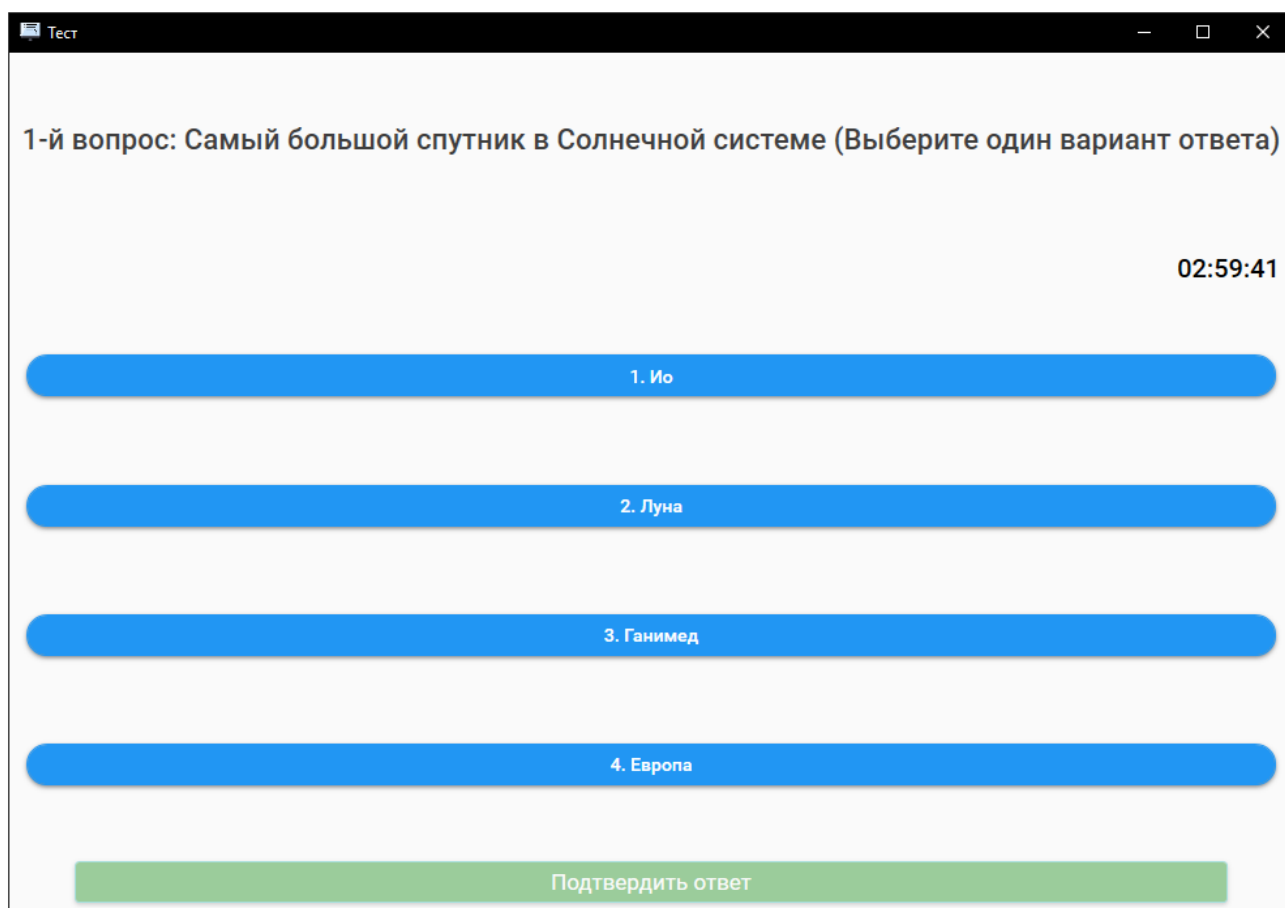


Рис. 13.6

Если тест содержит ограничение по времени, оставшееся время можно найти вверху справа под вопросом (Рис. 13.7). По истечении времени все вопросы, на которые не был дан ответ, автоматически засчитываются как неправильные, и происходит переход к результатам (Рис. 13.8).



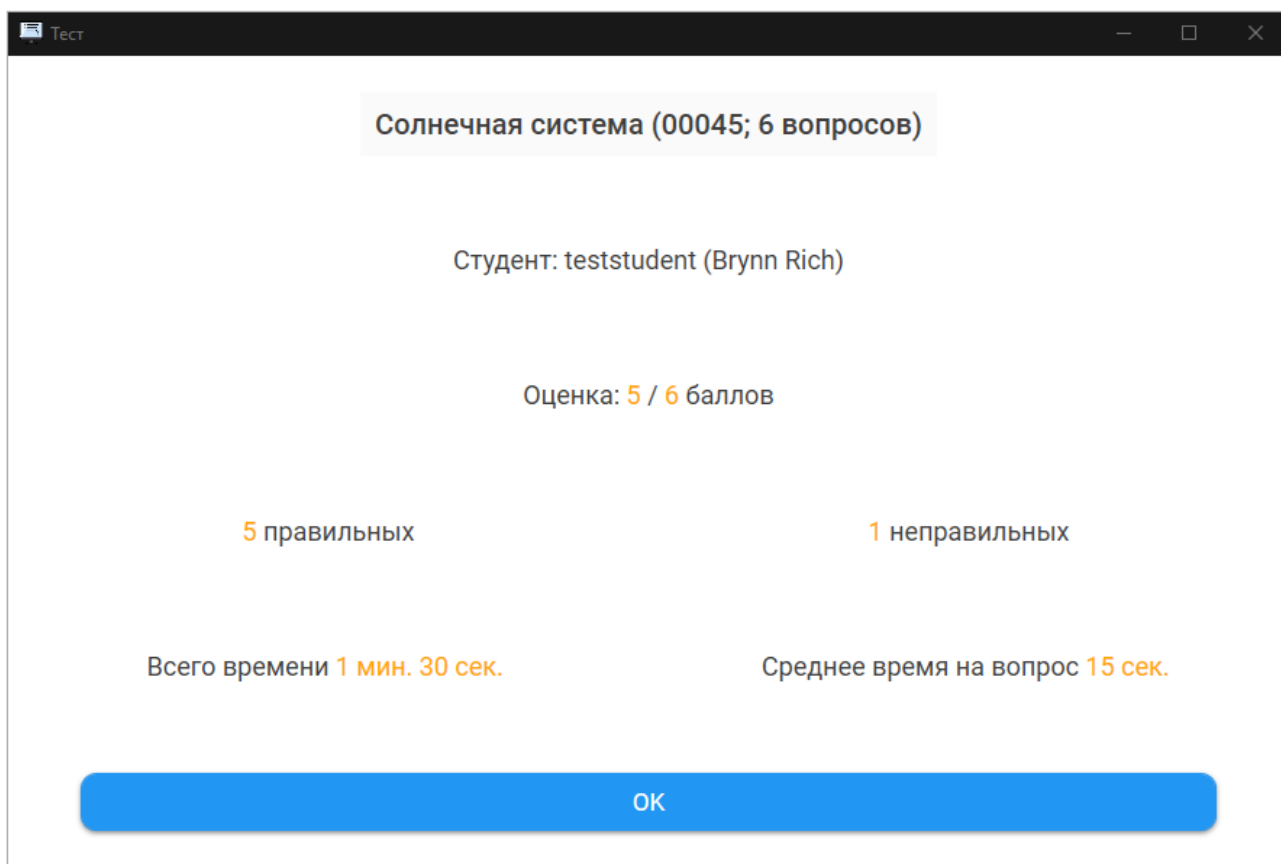


Рис. 13.8

Также на главном экране можно найти тест используя строку поиска (Рис. 13.9), и боковое меню навигации по нажатию на три полоски (Рис. 14.1), откуда можно попасть в окно просмотра статистики (Рис. 14.2), и окно информации о программе (Рис. 14.3).

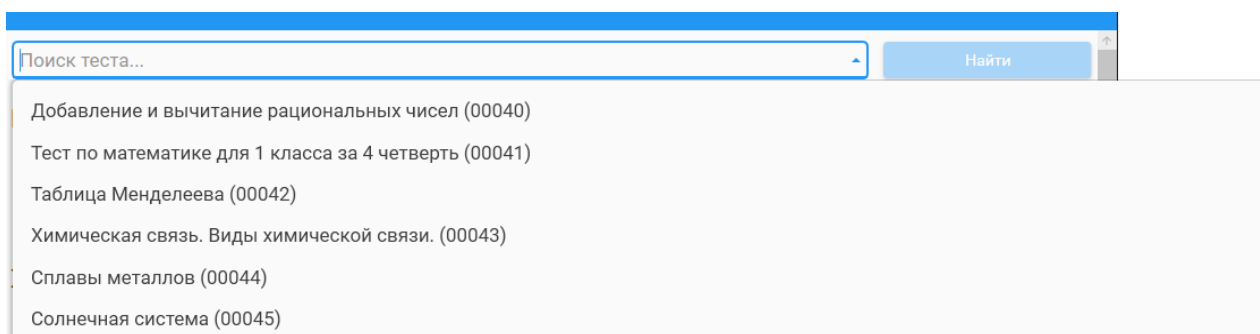


Рис. 13.9

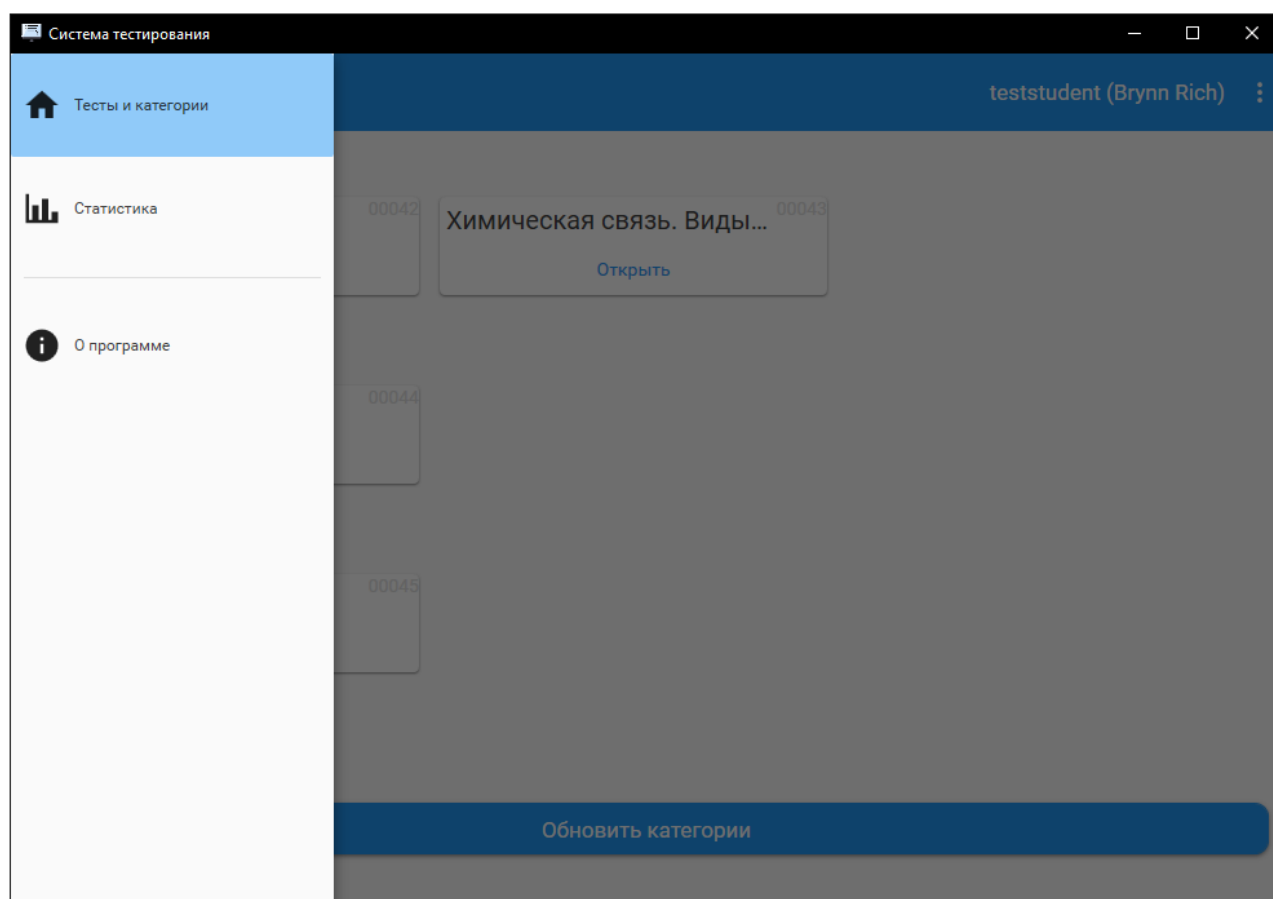


Рис. 14.1

Система тестирования

teststudent (Brynn Rich)

Личная статистика

Тест... (опционально)

Показать результаты не раньше чем... (опционально)

Тест	Оценка	П.	Н.	Время прохождения	Средн...	Дата и время про...
Солнечная система (00045)	4	5	1	1 мин.	10 сек.	01.11.2022 08:06:21
Сплавы металлов (00044)	1	1	5	2 мин. 19 сек.	20 сек.	01.11.2022 07:47:32
Сплавы металлов (00044)	1	1	5	1 мин. 25 сек.	14 сек.	01.11.2022 07:46:38
Солнечная система (00045)	5	5	1	1 мин. 30 сек.	15 сек.	01.11.2022 07:42:49

Обновить данные

Рис. 14.2

Здесь можно просмотреть личную статистику, а также по желанию отфильтровать её по дате и/или конкретному тесту.

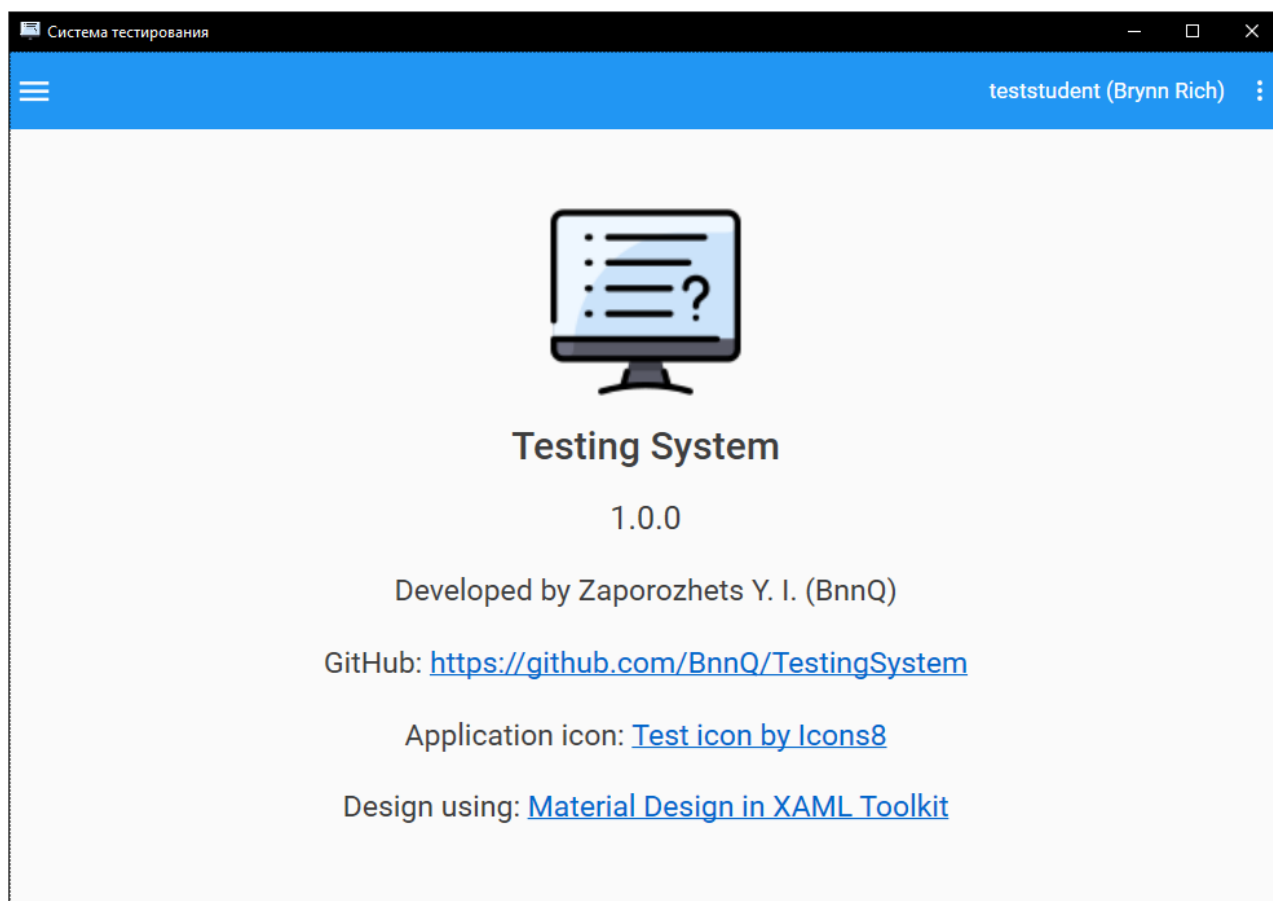


Рис. 14.3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Google's Material Design 3](#)
2. [MaterialDesignInXaml Wiki](#)
3. [Entity Framework documentation](#)
4. [MVVM navigation library by Egor92 documentation](#)
5. [Reactive Validation in WPF with MVVM library by Karnah documentation](#)
6. [Article "What's The Best Algorithm For User Credential Storage In 2022?"](#)
7. [Library implementing Scrypt hashing in .NET documentation](#)
8. [Meziantou's Thread-Safe Observable Collection for WPF implementation](#)
9. [Peoky's BusyIndicator library documentation](#)

Исходный код проекта находится здесь:

<https://github.com/BnnQ/TestingSystem>