

## Управление в организационных системах

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК 004.42

doi:10.30987/2658-6436-2022-3-68-77

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Гульнара Альбертовна Гареева<sup>1</sup>, Надира Илгизаровна Киамова<sup>2</sup>,  
Алмаз Ринатович Шакиров<sup>3</sup>, Ирина Ахсановна Ахмадуллина<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Набережные Челны, Россия

<sup>3</sup> Московский политехнический университет, Москва, Россия

<sup>4</sup> Казанский (Приволжский) федеральный университет, Набережные Челны, Россия

<sup>1</sup> gagareeva1977@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8539-4541>

<sup>2</sup> nadira.kiamova@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4663-8320>

<sup>3</sup> Shakirov.al@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8267-9365>

<sup>4</sup> irina-ahm@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8303-3726>

**Аннотация.** Целью данного исследования является разработка программного приложения для усовершенствования работы предприятия по организации системы обучения работников. Для создания базы данных с последующей интеграцией ее в приложение, разработанное в программной среде Visual Studio на языке программирования C#, использовали программное решение Microsoft Access. Разработанная программа позволяет составлять расписание обучения сотрудников, просматривать краткую информацию об обучении, контролировать как обучение единичного сотрудника, так и большие группы обучающихся.

**Ключевые слова:** приложение, база данных, Visual Studio, язык программирования C#

**Для цитирования:** Гареева Г.А., Киамова Н.И., Шакиров А.Р., Ахмадуллина И.А. Разработка программно-много приложения для оптимизации обучения сотрудников предприятия / Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2022. №3 (17). С. 68-77. doi: 10.30987/2658-6436-2022-3-68-77.

Original article

Open Access Article

### DEVELOPING SOFTWARE APPLICATION TO OPTIMIZE ENTERPRISE EMPLOYEES' TRAINING

Gulnara Albertovna Gareeva<sup>1</sup>, Nadira Ilgizarovna Kiamova<sup>2</sup>, Almaz Rinatovich Shakirov<sup>3</sup>,  
Irina Akhsanovna Akhmadullina<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Naberezhnye Chelny, Russia

<sup>3</sup>Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

<sup>4</sup>Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

<sup>1</sup>gagareeva1977@mail.ru

<sup>2</sup>nadira.kiamova@yandex.ru

<sup>3</sup>Shakirov.al@bk.ru

<sup>4</sup>rina-ahm@rambler.ru

**Abstract.** The aim of the study is to develop a software application to improve the enterprise work in organizing an employee's training system. To create a database with its subsequent integration into an application developed in the Visual Studio software environment in the C# programming language, the Microsoft Access software solution is used. The developed programme allows one to schedule employees' training, view brief information about the training, control both the training of a single employee and large groups of students.

**Keywords:** application, database, Visual Studio, C# programming language

**For citation:** Gareeva G.A., Kiamova N.I., Shakirov A.R., Akhmadullina I.A. Developing software application to optimize enterprise employees' training. Automation and modeling in design and management, 2022, no. 3 (17). pp. 68-77. doi: 10.30987/2658-6436-2022-3-68-77.

## Введение

Быстрое развитие технологий в современном мире заставляют работодателей заботиться о постоянном повышении уровня образования персонала через его обучение. Профессиональные кадры повышают конкурентоспособность предприятия и увеличивают его прибыль [1].

В настоящее время актуальной задачей для предприятий является систематизация обучения сотрудников, что способствовало бы значительно поднять уровень квалификации сотрудников и позволило предприятию идти в «темпе со временем». Однако ее организация крайне сложна и требует немало ресурсов и времени [2].

Целью данного исследования является разработка программного приложения для усовершенствования работы предприятия по организации системы обучения работников.

Актуальность программного приложения заключается в структуризации и упорядочивании необходимой информации, хранящейся в больших объемах. Данное программное решение позволит сотрудникам в удобном виде получать всю необходимую информацию об обучении персонала предприятия, что полностью, или частично позволит избавиться от бумажного документооборота, который имеет ограниченный срок службы в отличие от электронных средств хранения данных.

Для того чтобы разработать приложение, необходимо рассмотреть возможные варианты и методы обучения, которые внедрены и используются на предприятии. Для составления программы обучения должна быть проанализирована следующая информация: цели и задачи обучения; состав обучающегося персонала; содержание обучающего материала; продолжительность и периодичность обучения.

Цели и задачи обучения должны быть четко выявлены и проанализированы. Обучающийся состав может включать в себя как одного сотрудника, так и весь персонал. Большинство сотрудников могут проходить несколько курсов одновременно. Система построена так, что можно обучать сотрудников в период наименьшей их загруженности.

Содержание обучающего материала подбирается в соответствии с поставленными задачами организации и должна максимально затрагивать необходимые для компании вопросы. Продолжительность обучения определяется курсом обучения и повторяется по мере необходимости.

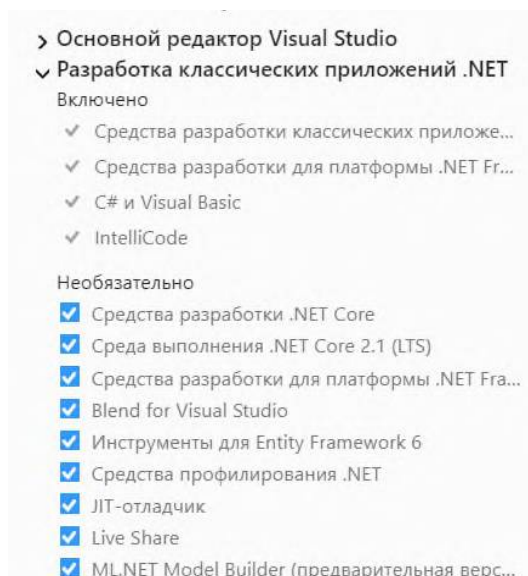
## Материалы, модели, эксперименты и методы

Для решения проблемы с курированием обучения персонала предприятия было разработано программное приложение. При выборе среды разработки программного обеспечения выявлено, что программное решение Visual Studio Community 2019, главным преимуществом которого является простота и многофункциональность решения, является одним из самых легких и удобных сред для разработки приложений на языке C#. Для создания базы данных с последующей интеграцией ее в приложение, разработанное в программной среде Visual Studio на языке программирования C#, использовано программное решение Microsoft Access.

Для создания программного продукта используется пакет для разработки – «Разработка классических приложений.NET» [3]. В его состав входят следующие программные компоненты (рис. 1).

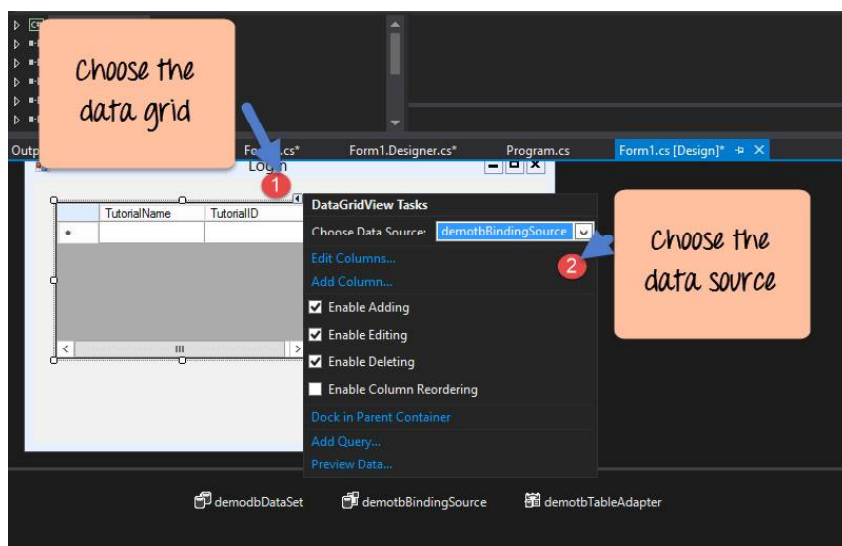
Функционал приложения Microsoft Access позволяет создавать и редактировать базы данных, писать приложения, работающие с базами данных, благодаря встроенному языку Visual Basicfor Applications [4].

Основной причиной выбора данного приложения является то, что базы данных, созданные в нем, можно легко отобразить в элементах программы, разработанной в среде Visual Studio [5]. Для этого нужно лишь выбрать необходимый для работы с базами данных элемент DataGridView (рис. 2).



**Рис. 1. Программные компоненты пакета для разработки приложений на языке C# «Разработка классических приложений.NET»**

**Fig. 1. Program components of the C# application development package «Developing Classic.NET Applications»**



**Рис. 2. Элемент DataGridView**

**Fig. 2. The DataGridView element**

Основная цель разрабатываемой программы – учёт учебных курсов для сотрудников предприятия и проведение мониторинга обучающихся сотрудников предприятия.

В функционал приложения входят следующие действия:

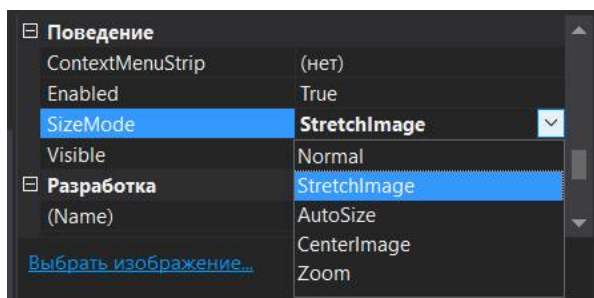
- просмотр общих данных о сотрудниках предприятия;
- просмотр электронных почт сотрудников организации, быстрый и удобный доступ к веб-страницам для рассылки данных;
- просмотр периода обучения персонала и поиск данных по дате обучения;
- просмотр данных о курсах, с подробным описанием;
- просмотр «свежих» онлайн курсов на интернет-сайте.

Пользователь должен иметь возможность зарегистрировать новый аккаунт для дальнейшего использования приложения. Вход в приложение происходит через окно авторизации путем ввода логина и пароля пользователя. Если логин или пароль не совпадают, программа выводит окно с данными об ошибке. Приложение содержит главную форму для удобного перехода между окнами, имеет подсказки, расположенные в интерфейсе программы.

Пользователь должен иметь возможность зарегистрировать новый аккаунт для дальнейшего использования приложения. Вход в приложение происходит через окно авторизации путем ввода логина и пароля пользователя. Если логин или пароль не совпадают, программа выводит окно с данными об ошибке. Приложение содержит главную форму для удобного перехода между окнами, имеет подсказки, расположенные в интерфейсе программы.

Пользователь при первом использовании приложения должен создать нового пользователя, ввести логин и пароль [6]. После создания аккаунта, приложение запоминает пользователя и при повторном использовании позволяет ему войти в свой аккаунт.

Для создания первого окна приложения «Авторизации» на форму добавлены поля для ввода данных и кнопка для сохранения данных нового пользователя. Также добавлены кнопки для подтверждения данных и выхода из приложения. Добавлены иконки пользователя и пароля, а также логотипы учебного заведения и предприятия, для которого разрабатывается программное приложение. Для того чтобы размеры изображений изменялись в зависимости от размера элемента PictureBox, в меню SizeMode параметр Normal меняется на параметр StretchImage (рис. 3).



**Рис. 3. Параметры элемента PictureBox**  
*Fig. 3. PictureBox element parameters*

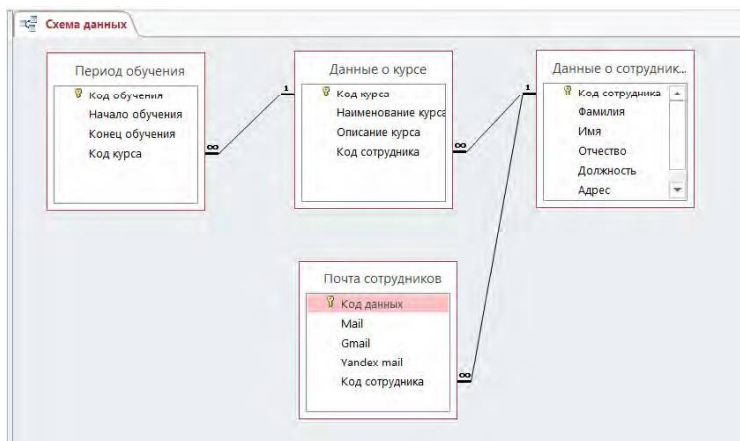
Применяется стандартное оформление интерфейса программы Visual Studio 2019 и завершается окно «Авторизации». Для того чтобы кнопка «Зарегистрироваться» позволяла сохранять данные нового пользователя, введенные в поля ввода логина и пароля, добавлен сценарий, который сохраняет данные в созданные переменные. Новый пользователь сохраняется в параметрах приложения и при нажатии кнопки «Войти» проверяет его наличие в сохраненных данных.

Для удобства использования программного приложения добавлены окна оповещений с текстом, информирующим о состоянии приложения в удобном для пользователя виде.

Вторая форма приложения «Главная форма» открывается лишь при выполнении условий окна «Авторизации». Данная форма является «перекрестком» для перехода на нужные для работы формы приложения. Кнопки в данной форме осуществляют переход в другие рабочие формы приложения [7].

Для создания данной и следующих форм приложения разработана база данных в Microsoft Access [8]. Созданы 4 таблицы со следующими данными: данные о сотрудниках; данные о курсе; период обучения; почта сотрудников.

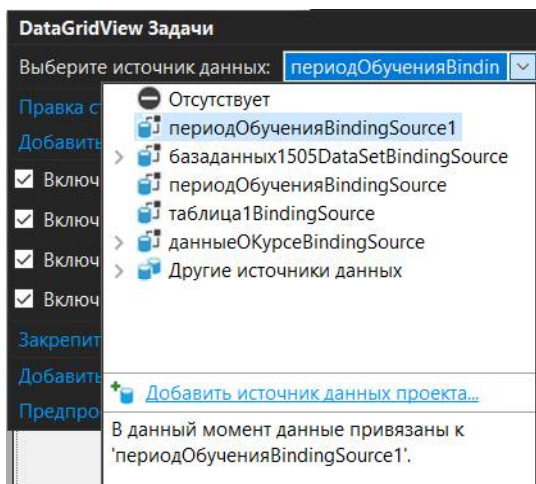
Схемы между таблицами данной базы данных выглядят следующим образом (рис. 4).



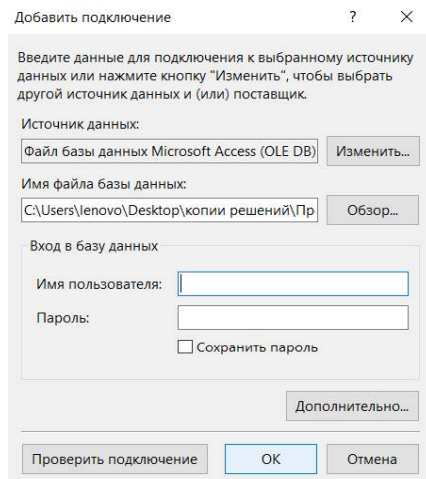
**Рис. 4. Схема данных базы данных Access**  
*Fig. 4. Access database data schema*

Форма «Главная форма» имеет элемент DataGridView, в которой выводятся данные с базы данных Access. Настройка данного элемента приложения производится следующим образом (рис. 5).

Чтобы отобразить базу данных в разрабатываемом приложении необходимо выбрать пункт «Добавить источник данных проекта» в меню элемента DataGridView. Далее в окне выбора источника данных выбирается «База данных» и кнопка «Далее». Следующим шагом является выбор типа данных. Остается всё по умолчанию и выбирается кнопка «Далее». Выбирается пункт «Создать подключение» и настраиваются параметры (рис. 6).

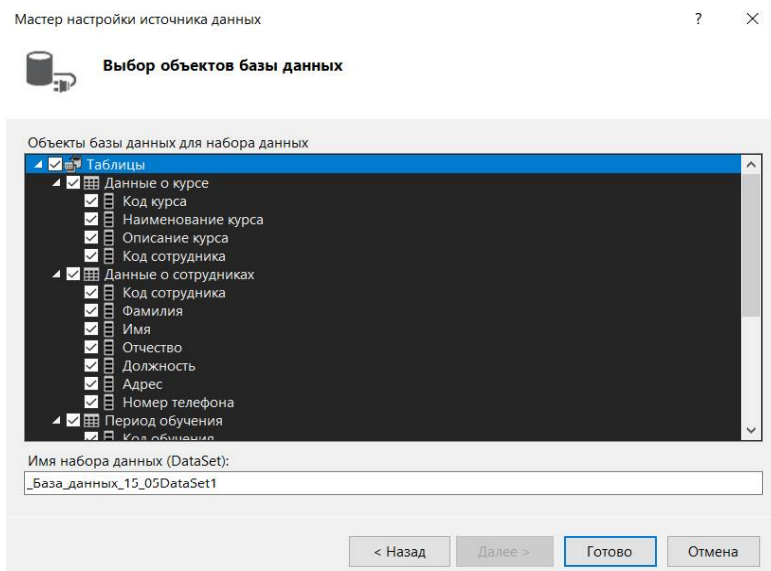


**Рис. 5. Добавление источника данных в элемент DataGridView**  
*Fig. 5. Adding a data source to a DataGridView item*



**Рис. 6. Подключение базы данных в DataGridView**  
*Fig. 6. Connecting the database in the DataGridView*

В последнем окне ставятся галочки на все таблицы и завершается подключение (рис. 7).



**Рис. 7. Подключение таблиц базы данных в DataGridView**  
*Fig. 7. Connecting database tables in the DataGridView*

Для редактирования параметров столбцов таблицы в том же меню элемента выбирается пункт «Правка столбцов» [9].

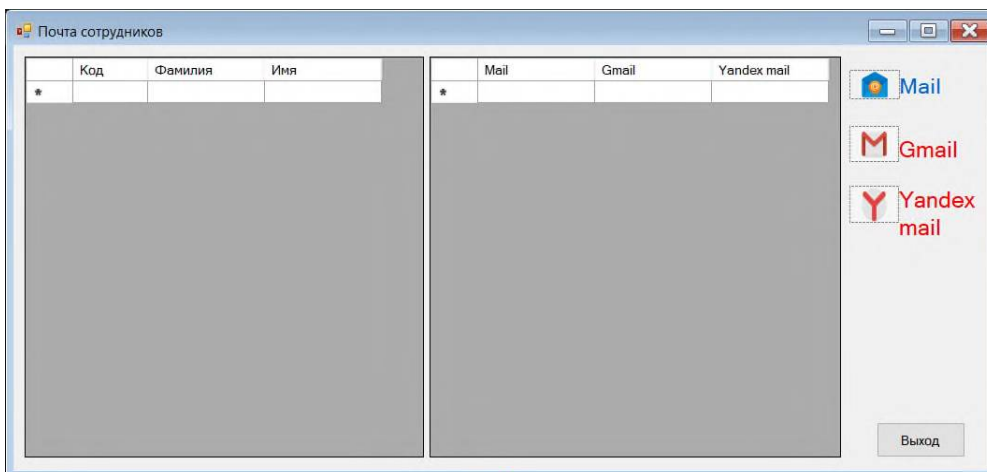
Чтобы упростить поиск нужной информации в таблице создается поисковик. Добавляется элемент TextBox и кнопка. Пишется сценарий, считывающий данные со строки и выполняющий поиск совпадений в элементе DataGridView при нажатии на кнопку. Для удобства добавляется кнопка выхода из окна приложения.

Из формы «Главная форма» добавляется доступ для перехода на следующие формы приложения: график обучения; почта сотрудников; курсы сотрудников; онлайн курсы.

Форма «График обучения» выводит периоды обучения сотрудников. Представлена возможность просмотра данных о начале и конце обучения, аналогично просмотру данных в форме «Главная форма». Также представлена строка поиска для удобного просмотра необходимых данных.

Форма «Почта сотрудников» отображает данные об электронных почтах сотрудников компании. В данную форму также добавлены элементы DataGridView для удобного просмотра данных.

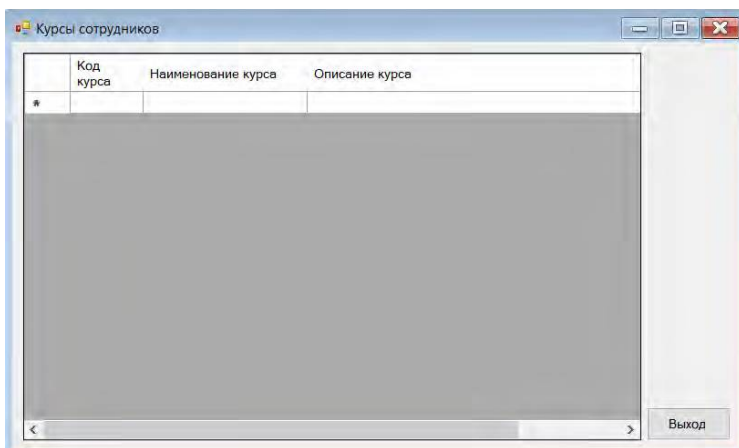
Для удобной рассылки добавлен элемент label и написан сценарий, который переносит пользователя на ссылку сайта при нажатии на него. Добавлены иконки и кнопки выхода из приложения. Итоговая форма «Почта сотрудников» приложения выглядит следующим образом (рис. 8).



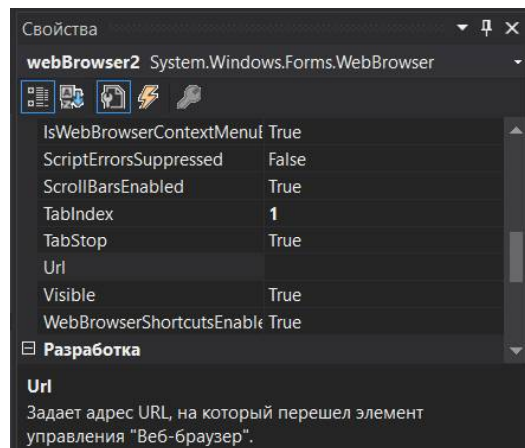
**Рис. 8. Внешний вид окна «Почта сотрудников»**  
**Fig. 8. Appearance of the «Employee Mail» window**

Для удобного просмотра подробных данных о курсах создается следующая форма, в которую добавляется элемент DataGridView, подключаются базы данных к элементам DataGridView. Итоговый внешний вид формы выглядит следующим образом (рис. 9).

Последняя форма приложения отображает сайт для просмотра курсов для обучения сотрудников предприятия. Для реализации данной возможности используется элемент WebBrowser [10]. Чтобы окно открывало необходимый нам сайт в параметр URL, добавляется ссылка на необходимую страницу (рис. 10).

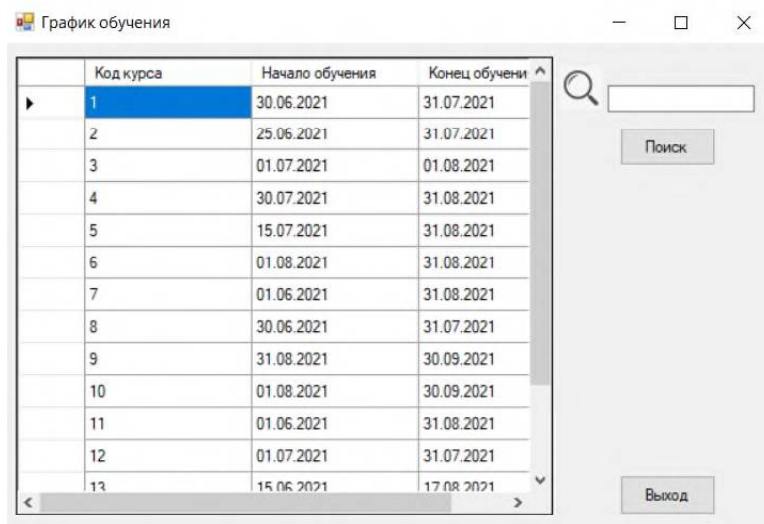


**Рис. 9. Внешний вид окна «Курсы сотрудников»**  
**Fig. 9. Appearance of the «Employee courses» window**



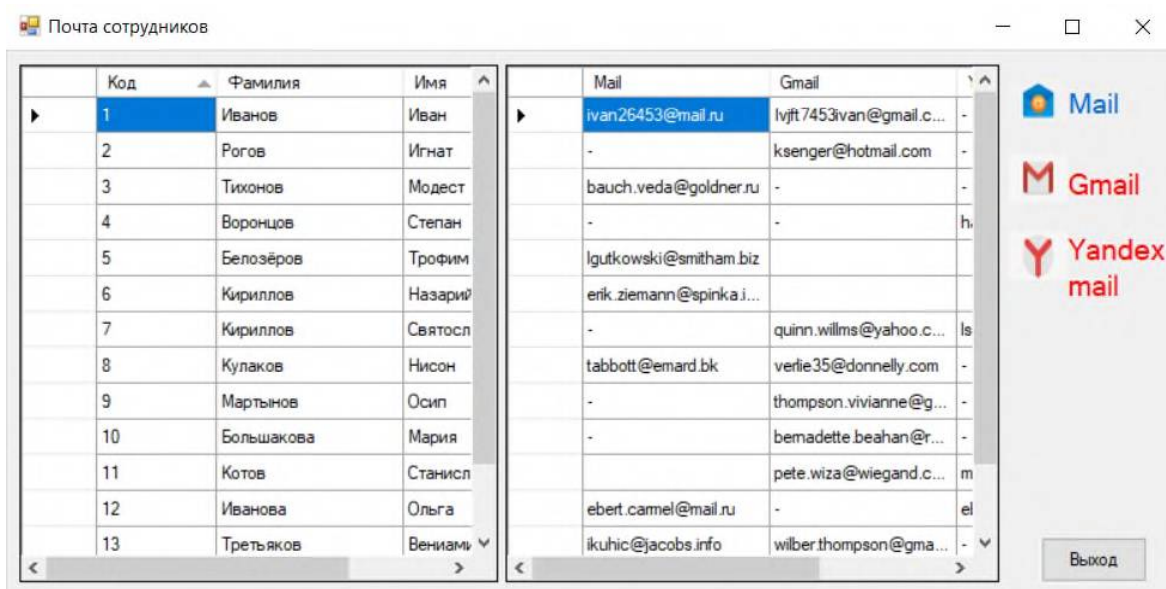
**Рис. 10. Параметр элемента WebBrowser: URL**  
**Fig. 10. Parameter of the WebBrowser element: URL**

При вводе неправильного пароля программа не позволяет «чужому» пользователю продолжать работу в данном приложении и требует ввести верный логин и пароль. При вводе верного логина и пароля система ищет их в сохраненных данных и подтверждает вход в систему. После подтверждения программа переносит пользователя в окно «Главная форма», откуда вкратце виден функционал разработанной программы. Строка поиска позволяет найти данные нужного сотрудника. В верхнем левом углу программа высвечивает имя пользователя и приветствует его. Окно «График обучения» выводит данные о периоде обучения сотрудников из базы данных Access (рис. 11).



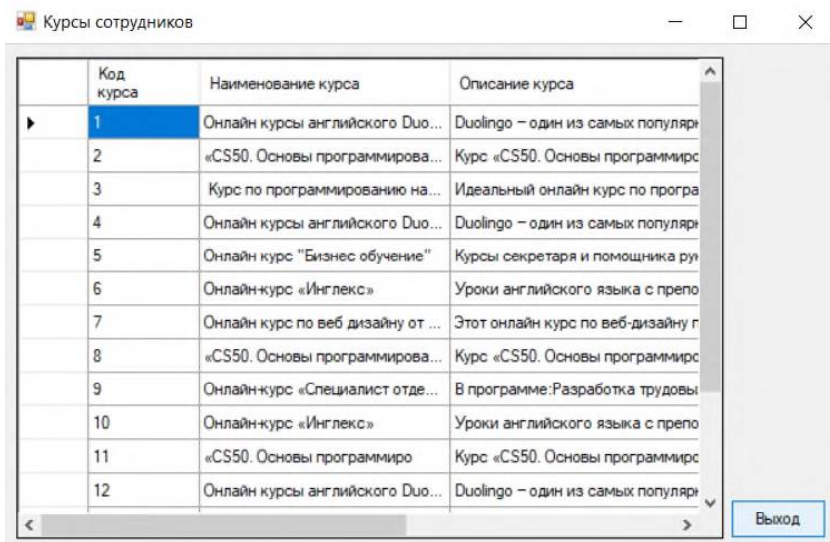
**Рис. 11. Окно «График обучения»**  
**Fig. 11. The «Training schedule» window**

Следующая форма приложения выводит данные о сотрудниках. В первой базе данных выводится следующая информация о сотрудниках организации: код сотрудника; фамилия и имя сотрудника. Вторая база данных приложения содержат почтовые ящики сотрудника: Mail, Gmail, Yandexmail (рис. 12).



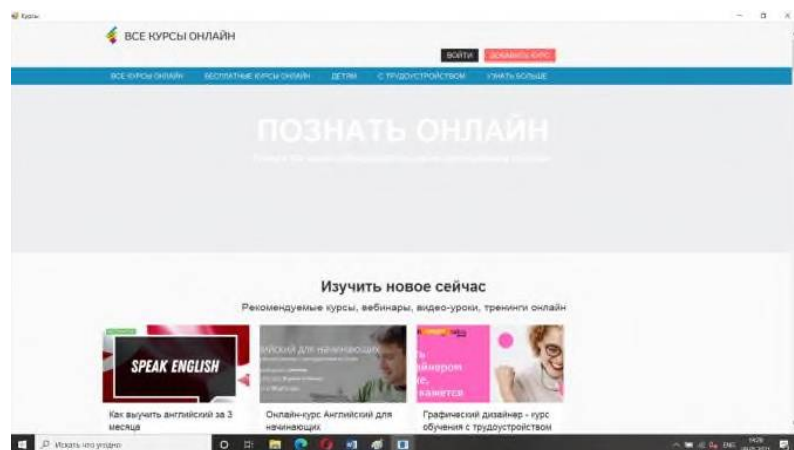
**Рис. 12. Окно «Почта сотрудников»**  
**Fig. 12. Employee Mail window**

Кликнув дважды на текст Mail, Gmail и Yandexmail программа переносит пользователя на сайты данных почтовых ящиков. В окне «Курсы сотрудников» выводятся данные о курсах, изучаемые сотрудниками предприятия (рис. 13).



**Рис. 13. Окно «Курсы сотрудников»**  
**Fig. 13. The «Employee courses» window**

Последнее окно переносит пользователя на сайт «Все курсы онлайн» (рис. 14).



**Рис. 14. Веб страница сайта «Все курсы онлайн»**  
**Fig. 14. Web page of the site «All courses online»**

### Заключение

При выборе программного обеспечения было выявлено, что программное решение Visual Studio Community 2019 является одним из самых легких и удобных сред для разработки приложений на языке C#. Для создания базы данных с последующей интеграцией ее в приложение использовали программное решение Microsoft Access. Для создания программного продукта используется пакет для разработки – «Разработка классических приложений.NET».

В функционал приложения входят следующие действия: просмотр общих данных о сотрудниках предприятия; просмотр электронных почт сотрудников организации; быстрый и удобный доступ к веб-страницам для рассылки данных; просмотр периода обучения персонала и поиск данных по дате обучения; просмотр данных о курсах с подробным описанием; просмотр «свежих» онлайн курсов на интернет сайте.

Разработанная программа позволяет составлять расписание обучения сотрудников, просматривать краткую информацию об обучении, контролировать как обучение единичного сотрудника, так и большие группы обучающихся. Программа минимизирует ошибки составления плана-графика обучения и уменьшает количество ошибок, связанных с человеческим фактором. Данная программа позволяет оптимизировать работу с персоналом и ускоряет работу предприятия.



## Список источников:

1. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 432 с.
2. Березовская Ю.В., Юфрякова О.А., Вологодина В.Г. и др. Введение в разработку приложений для ОС Android. - М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. - 434 с.
3. Кузьменко В.Г. VBA – М.: ООО «Бином-Пресс», 2015. – 624 с.
4. Тепляков С. В. Паттерны проектирования на платформе .NET – СПб.: Питер, 2015. – 320 с.
5. Кудрина Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Е.В.Кудрина, М.В.Огнева. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 322 с.
6. Биллиг В.А. Основы программирования на C# - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» -2016 - 574с.
7. Гареева Г.А., Григорьева Д.Р., Махмутов И.И., Габдуллина Е.А. Methods of management of innovative development of the region / AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research, Том 9 – Выпуск 2. – Специальный выпуск 9. – 2019, С. 39–41.
8. Гареева Г.А., Григорьева Д.Р., Махмутов И.И. Financial Accounting and Features of Calculations With Personnel / International Journal of Financial Research, Том 11, Выпуск 5, - 2020. - С. 221-225.
9. Ахметов Л.М., Биков Д.И., Хамидуллин М.Р., Гареева Г.А., Габдуллина Г.К. Development of a system for analyzing and unloading road traffic using artificial intelligence / Journal of Physics: Conference Series: 3, Krasnoyarsk, 24 сентября – 03 октября 2021 года. – Krasnoyarsk, 2021. – P. 32-36.
10. Рихтер, Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.Net Framework 4.5 на языке C#, 4 изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 896 с.
11. Continuous Delivery by Jez Humble & David Farley / Jez Humble, David Farley. – М.: Издательство ЛитРес, 2019. – 434 с.
12. Development of Internet applications / Julie M. Krupa, Raymond M. Kolonay //Concurrent Engineering, 2020. – С. 1404-1428.
13. Federated Grid Computing with Interactive Service-oriented Programming / M. Sobolewski, R. M. Kolonay // Concurrent Engineering, 2019. – С. 55-66.

## Информация об авторах

### Гульнара Альбертовна Гареева

канд. пед. наук, доцент, заведующая кафедрой Информационных систем Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, Набережночелнинский филиал, Scopus ID – 36801593200, Research ID – M-1728-2015, Author ID – 36801593200

### Надира Илгизаровна Киамова

канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры Информационных систем Казанского национального

## References:

1. Lavrishcheva E.M. Software Engineering and Programming Technologies for Complex Systems. Moscow: Yurayt Publishing House; 2019.
2. Berezovskaya Yu.V., Yufriakova O.A., Vologdina V.G. Introduction to Developing Applications for the Android OS. Moscow: National Open University «INTUIT»; 2016.
3. Kuzmenko V.G. VBA. Moscow: Binom-Press; 2015.
4. Teplyakov S.V. Design Patterns on the .NET platform. Saint Petersburg: Peter; 2015.
5. Kudrina E.V., Ogneva M.V. Fundamentals of Algorithmization and Programming in C#. Moscow: Yurayt Publishing House; 2019.
6. Billig V.A. Fundamentals of C# Programming. National Open University «INTUIT»; 2016.
7. Gareeva G.A., Grigorieva D.R., Makhmutov I.I., Gabdullina E.A. Methods of Management of Innovative Development of the Region. AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research. 2019;9(2)(9):39-41.
8. Gareeva G.A., Grigorieva D.R., Makhmutov I.I. Financial Accounting. Analysis and Features of Calculations with Personnel. International Journal of Financial Research. 2020;11(5):221-225.
9. Akhmetov LM, Bikov DI, Khamidullin MR, Gareeva GA, Gabdullina GK. Development of a System for Analyzing and Unloading Road Traffic Using Artificial Intelligence. In: Journal of Physics. Proceedings of the Conference Series; 2021 Sep 24 – Oct 03; Krasnoyarsk: 2021. p. 32-36.
10. Richter J. CLR via C#. Programming on the Platform Microsoft. Net Framework 4.5 in C#. Saint Petersburg: Peter; 2017.
11. Humble J., Farley D. Continuous Delivery. Moscow: Publishing house LitRes; 2019.
12. Krupa J.M., Kolonay R.M. Development of Internet Applications. Concurrent Engineering. 2020:1404-1428.
13. Sobolewski M., Kolonay R.M. Federated Grid Computing with Interactive Service-Oriented Programming. Concurrent Engineering. 2019:55-66.

## Information about authors:

### Gulnara Albertovna Gareeva

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Head of the Department «Information Systems» of Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Naberezhnye Chelny branch, Scopus ID – 36801593200, Research ID – M-1728-2015, Author ID – 36801593200

### Nadira Ilgizarovna Kiamova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department «Information

исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, Набережночелнинский филиал

**Алмаз Ринатович Шакиров**

студент факультета машиностроения направления «Иноватика» Московского политехнического университета. Author ID: 1122322

**Ирина Ахсановна Ахмадуллина**

канд. пед. наук, доцент кафедры Конституционного, административного и международного права Набережночелнинского института (филиала) «Казанского (Приволжского) федерального университета»

Systems» of Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Naberezhnye Chelny branch.

**Almaz Rinatovich Shakirov**

student of the Mechanical Engineering Department, specialization «Innovation» of Moscow Polytechnic University. Author ID: 1122322

**Irina Akhsanovna Akhmadullina**

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor of the Department «Constitutional, Administrative and International Law» of Naberezhnye Chelny Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University

**Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.  
Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interests.**

**Статья поступила в редакцию 19.04.2022; одобрена после рецензирования 06.05.2022; принята к публикации 13.05.2022.**

**The article was submitted 19.04.2022; approved after reviewing 06.05.2022; accepted for publication 13.05.2022.**

**Рецензент** – Малаханов А.А., кандидат технических наук, доцент, Брянский государственный технический университет.

**Reviewer** – Malakhanov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Bryansk State Technical University.