

**ХОЗЯИНОВА Т. В., ОМЕЛИН В. С., ПЯТНИЦЫН М. С.,
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА НАВЫКОВ РАБОТЫ
С ПРОГРАММНЫМИ СРЕДСТВАМИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ**
УДК 004.91:37, ВАК 05.13.01, ГРНТИ 28.19.23

Разработка информационной системы
проверки навыков работы с
программными средствами общего
назначения

Development of an information
system for testing skills of working
with general-purpose software

Т. В. Хозяинова, В. С. Омелин,
М. С. Пятницын

T. V. Hozyainova, V. S. Omelin,
M. S. Pyatnicin

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье рассматривается информационная система проверки навыков работы с программными средствами общего назначения. В статье поднимаются вопросы учета данных необходимых для составления/проведения экзамена и результатов проверки.

The article examines the information system for testing skills of working with general-purpose software. The article raises the questions of accounting data necessary for the preparation / conduct of the examination and the results of the audit.

Ключевые слова: проверка практических навыков, программные средства общего назначения, информационная система, программирование

Keywords: practical skills testing, general-purpose software, information system, programming

Введение

Перед любым учебным заведением стоит задача контроля навыков и знаний, полученных в процессе обучения. В современном мире практически любой учащийся должен владеть навыками работы с программными средствами общего профиля такими как инструменты пакета Microsoft Office. Также, достаточно часто от учащихся требуют навыков работы с более специфическими средствами: CorelDraw, AutoCAD, ArcGIS и т. д.

Как проверить получил ли студент навыки работы с программным средством? Одним из способов проверки владения практическими навыками является проведение экзамена на основе созданных преподавателем заданий. Преподаватель раздает задания, а студент выполняет и сдает задание, преподава-

тель проверяет его и производит учёт результатов текущей работы студента, которые использует согласно собственному плану работы по дисциплине.

У такого процесса контроля навыков есть ряд недостатков. Комплексная оценка степени владения навыками требует оценки большого количества отдельных умений, что обуславливает высокую сложность проверки:

- 1) сложность проверки обуславливает высокие затраты труда и времени;
- 2) высокая вероятность допущения ошибок проверяющим;
- 3) неоднозначность критериев оценки, в силу которой разные преподаватели могут выставить разные оценки за одну и ту же проверенную работу;
- 4) возможная предвзятость проверяющего.

Проводя оценку навыков с учётом представленных проблем, преподаватели организуют свою деятельность в направлении сокращения количества разрабатываемых вариантов заданий, формализации способов оценки, избирательной проверки умений. Но такой подход снижает качество обучения, поскольку для того, чтобы студент знал больше следует, напротив, обеспечить ему возможность многократно решать и разбирать с преподавателем множество разнообразных задач.

Основной целью разработки подсистемы проведения экзамена является устранение всех вышеуказанных недостатков. Основываясь на цели создания подсистемы были выделены основные задачи: учёт данных необходимых для составления/проведения экзамена, автоматизация проведения проверки, учёт результатов полученных после проверки работ учащихся.

Предпроектное исследование

Основной частью при проведении экзамена является проверка выполненных работ. Проверка представляет собой сравнение работы студента с эталоном для каждой задачи, составляющей экзаменационное задание. В случае проверки преподавателем это визуальная оценка результата выполнения задачи и сравнение этого результата с эталоном в памяти (неявным) или с некоторым открытым файлом эталонного решения (явным). Так или иначе – такой эталон всегда существует и относительно него преподаватель объясняет студенту его ошибки в выполнении практических работ. В случае автоматизированной проверки – это сравнение двух файлов: результата работы студента и файла эталона. Также стоит отметить, что проверка для каждого задания может быть строгой – то есть задание должно быть выполнено в точном соответствии с эталоном, или нестрогой – допускающей некоторые отклонения от эталона.

При поиске аналогов были найдены системы, которые позволяют проверять владение практическими навыками. Эти аналоги представлены 2 основными классами: это системы проверки навыков через тестирование (рассмотрены на примере веб-портала <http://i-exam.ru/>) [1] и системы, позволяющие проверять непосредственно результат выполнения лабораторной работы (рассмотрены на примере информационной системы TOSA) [2].

По результатам изучения систем-аналогов из сферы проверки навыков работы с программным средством был сделан вывод о том, что невозможно использовать готовые решения, поскольку постановка задачи предполагает ком-

плексную автоматизированную проверку результатов лабораторных работ. В то же время рассмотренные аналоги предполагают создание повторно используемых заданий, что позволяет проводить индивидуальный, групповой и фронтальный контроль всех видов и способствует переходу на проверку знаний и навыков без участия преподавателя. Родственность рассматриваемых систем в этой части позволила оценить некоторые их функции как потенциально полезные для разрабатываемой в соответствии с постановкой задачи системой: это, в частности, интеграция с тестами, выполнение лабораторных работ непосредственно в системе с контролем времени выполнения.

Проектирование информационной системы

Основываясь на анализе предметной области, была составлена контекстная диаграмма процесса «как будет».

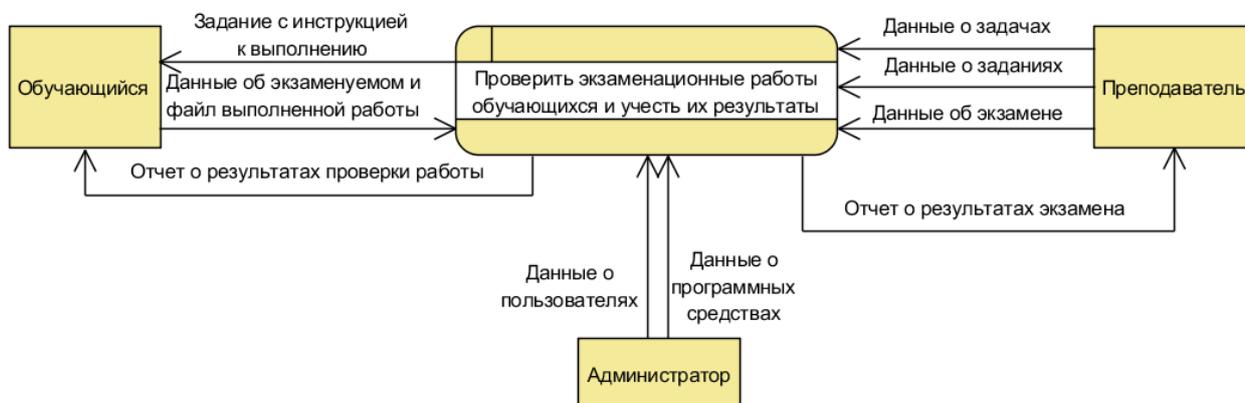


Рисунок 1. Контекстная диаграмма

Результат декомпозиции процесса проверки навыков работы с программными средствами общего назначения представлен на рисунке 2. Данная диаграмма показывает основные процессы, проходящие в системе.

При разработке приложения использовался подход CodeFirst [3] в следствии чего отпадает необходимость в проектировании базы данных, она будет автоматически сгенерирована на основе детально проработанной диаграммы классов.

Результаты разработки системы

Результатом разработки информационной системы стал программный продукт на платформе WPF, реализующий шаблон проектирования MVVM [4]. Архитектура приложения представляет собой клиент-серверную архитектуру с «толстым» клиентом. Связь между слоем данных и бизнес логикой обеспечивается технологией ADO.NET Entity Framework с применением подхода CodeFirst.

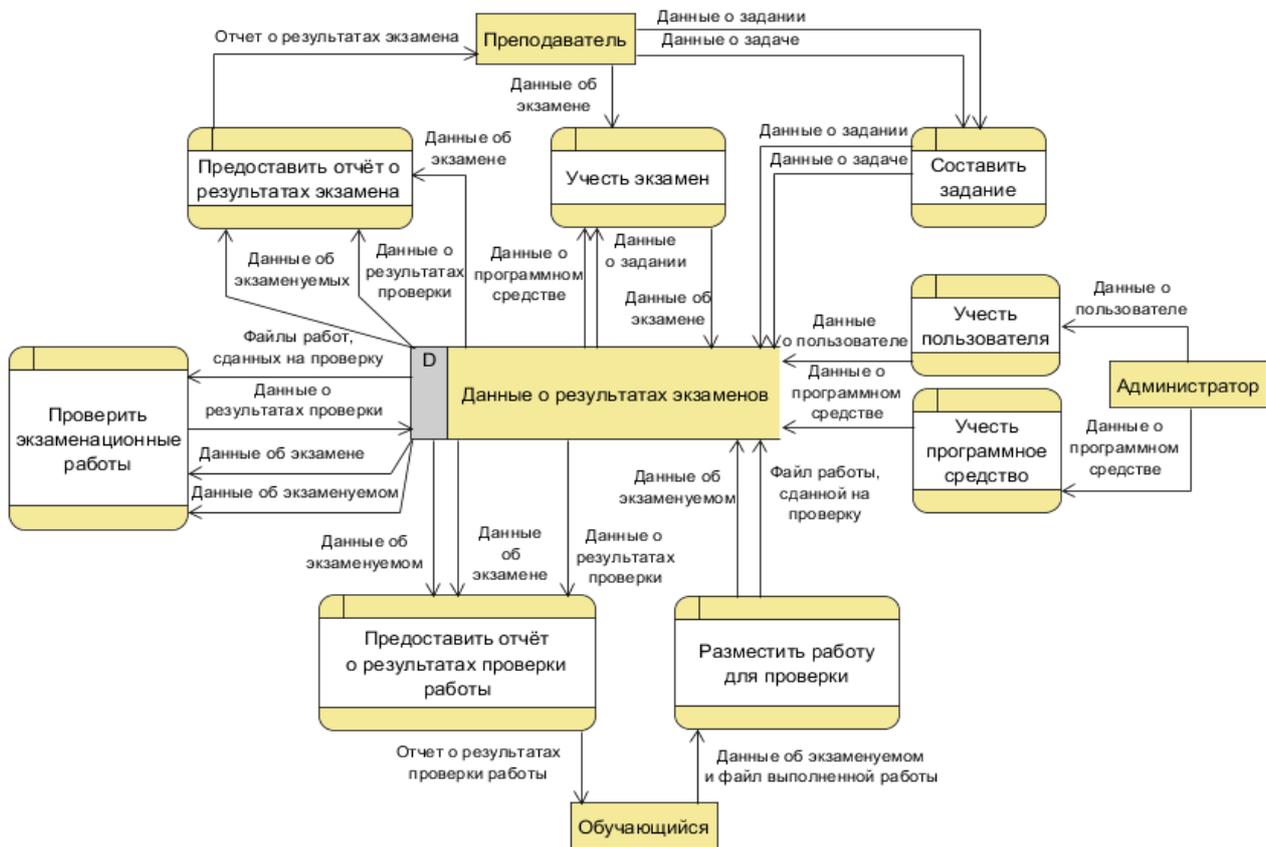


Рисунок 2. Диаграмма потоков данных

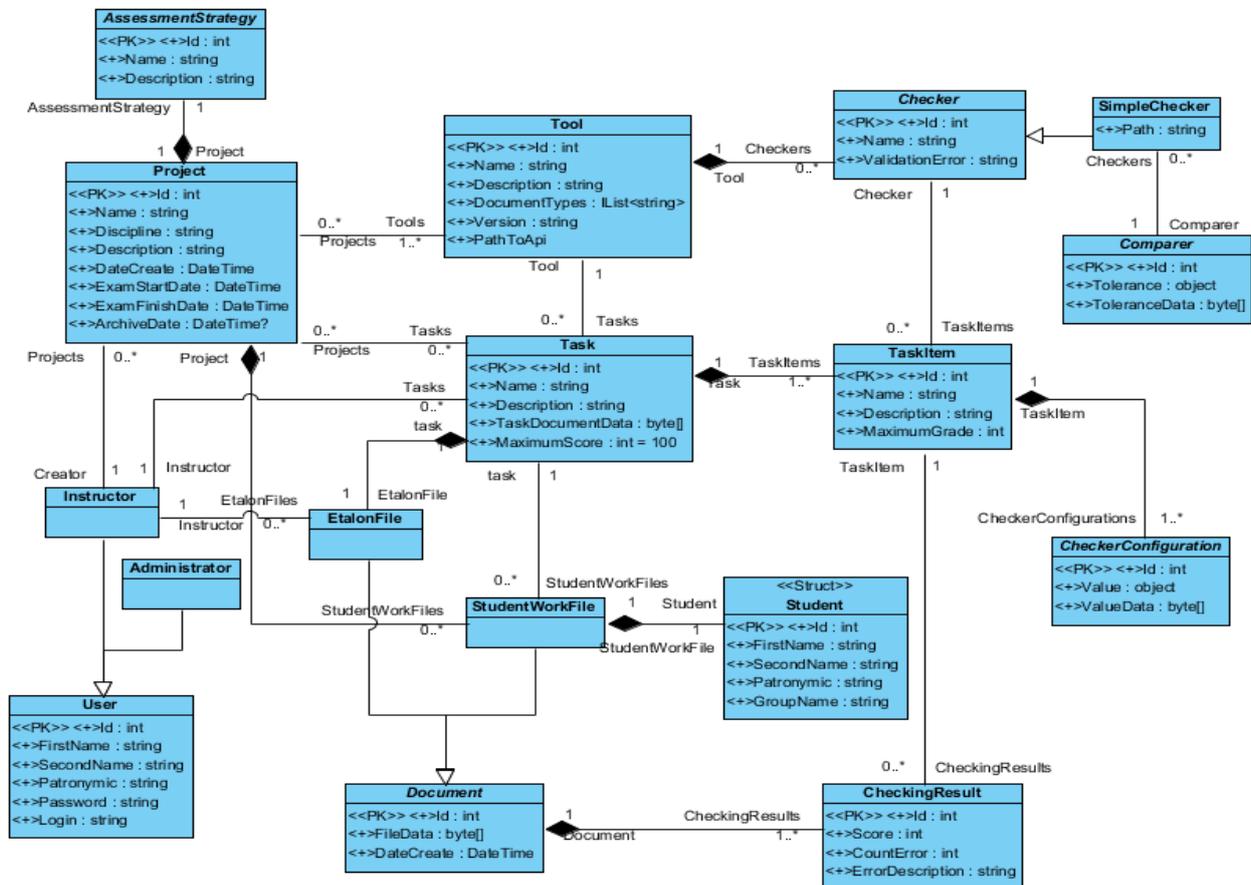
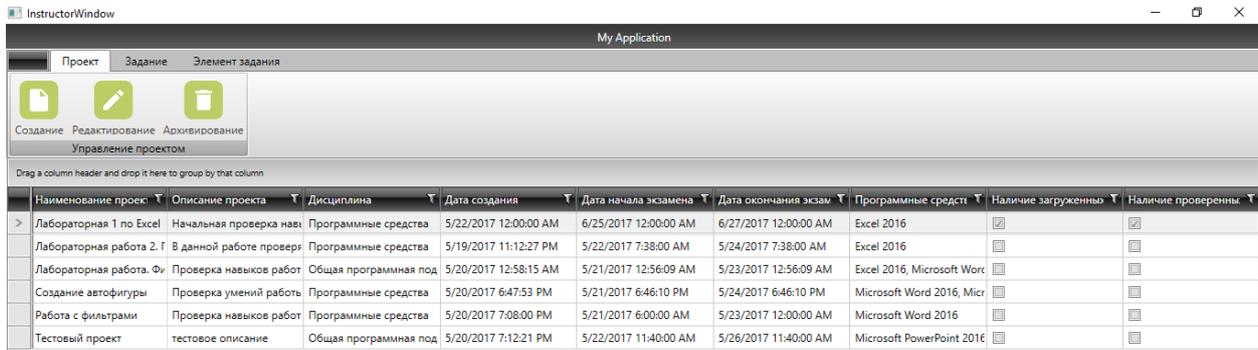


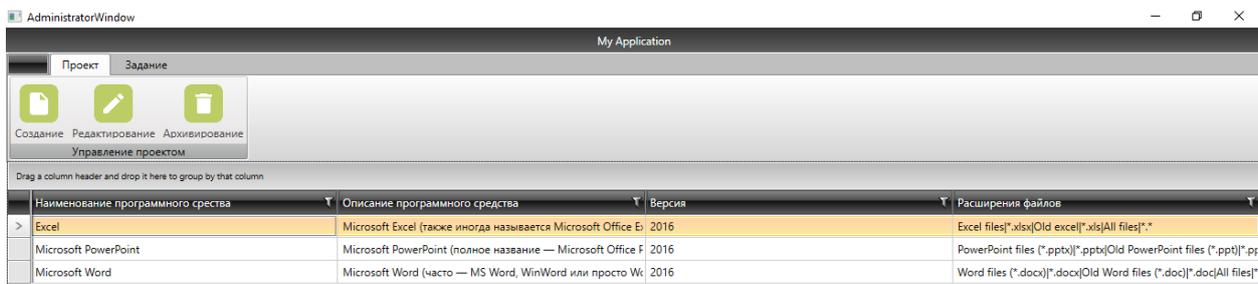
Рисунок 3. Модель классов

Основная часть функционала системы составляет обработка данных, включающая добавление, редактирование и удаление данных, а также проверка загруженных работ. Для каждого объекта существует собственная форма редактирования и просмотра. Также, система предоставляет таблицы для просмотра списков всех основных объектов программы (проекты, задания, программные средства и т. д.).



Наименование проект	Описание проекта	Дисциплина	Дата создания	Дата начала экзамена	Дата окончания экзамен	Программные средства	Наличие загруженны	Наличие проверены
Лабораторная 1 по Excel	Начальная проверка на	Программные средства	5/22/2017 12:00:00 AM	6/25/2017 12:00:00 AM	6/27/2017 12:00:00 AM	Excel 2016	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Лабораторная работа 2. Г	В данной работе провер	Программные средства	5/19/2017 11:12:27 PM	5/22/2017 7:38:00 AM	5/24/2017 7:38:00 AM	Excel 2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Лабораторная работа. Фв	Проверка навыков работ	Общая программная под	5/20/2017 12:58:15 AM	5/21/2017 12:56:09 AM	5/23/2017 12:56:09 AM	Excel 2016, Microsoft Word	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Создание автофигуры	Проверка умений работ	Программные средства	5/20/2017 6:47:53 PM	5/21/2017 6:46:10 PM	5/24/2017 6:46:10 PM	Microsoft Word 2016, Micr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Работа с фильтрами	Проверка навыков работ	Программные средства	5/20/2017 7:08:00 PM	5/21/2017 6:00:00 AM	5/23/2017 12:00:00 AM	Microsoft Word 2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Тестовый проект	тестовое описание	Общая программная под	5/20/2017 7:12:21 PM	5/22/2017 11:40:00 AM	5/26/2017 11:40:00 AM	Microsoft PowerPoint 2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

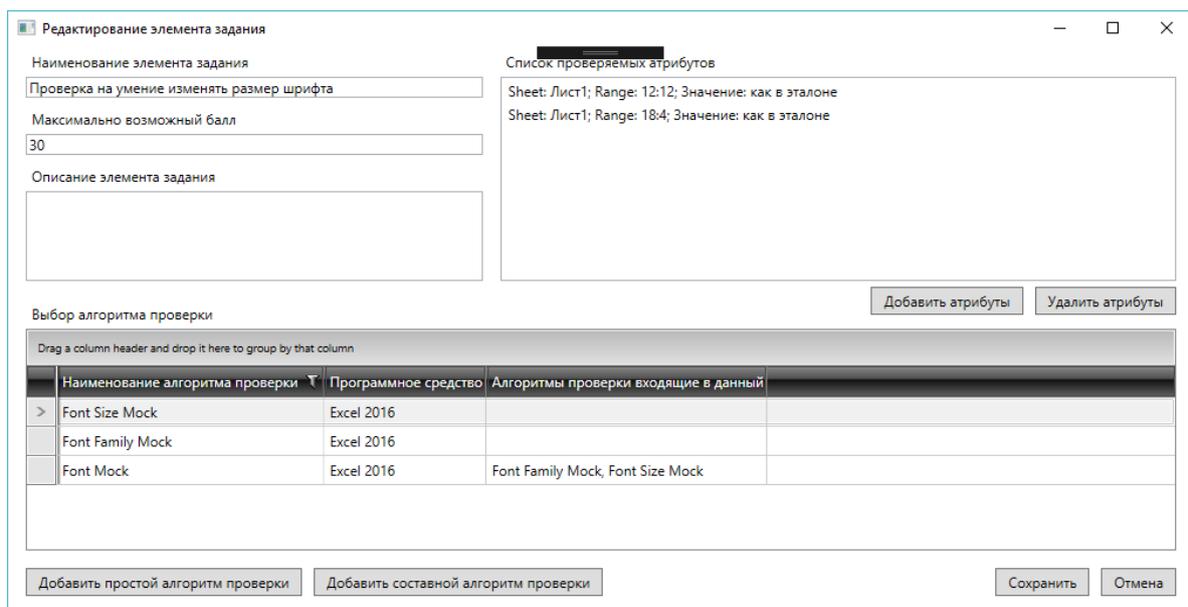
Рисунок 4. Главное окно преподавателя со списком проектов в системе



Наименование программного средства	Описание программного средства	Версия	Расширения файлов
Excel	Microsoft Excel (также иногда называется Microsoft Office E	2016	Excel files (*.xlsx Old excel *.xls All files *.*
Microsoft PowerPoint	Microsoft PowerPoint (полное название — Microsoft Office P	2016	PowerPoint files (*.pptx *.ppt Old PowerPoint files (*.ppt) .pp
Microsoft Word	Microsoft Word (часто — MS Word, WinWord или просто W	2016	Word files (*.docx *.doc Old Word files (*.doc *.doc All files *

Рисунок 5. Главное окно администратора со списком программных средств

Из списков главных форм имеется возможность выбрать объект на редактирование или создать новый объект.



Наименование элемента задания: Проверка на умение изменять размер шрифта

Максимально возможный балл: 30

Описание элемента задания:

Список проверяемых атрибутов:

Sheet: Лист1; Range: 12:12; Значение: как в эталоне

Sheet: Лист1; Range: 18:4; Значение: как в эталоне

Выбор алгоритма проверки:

Наименование алгоритма проверки	Программное средство	Алгоритмы проверки входящие в данный
Font Size Mock	Excel 2016	
Font Family Mock	Excel 2016	
Font Mock	Excel 2016	Font Family Mock, Font Size Mock

Добавить простой алгоритм проверки | Добавить составной алгоритм проверки | Сохранить | Отмена

Рисунок 6. Окно редактирования элемента задания

Заключение

На данный момент существует внедренный прототип системы, значительно ускоряющий время на проверку работ. Несмотря на то, что теперь преподавателю приходится тратить 1-2 часа на настройку задания, при количестве студентов равном 100 проверка с печатью отчетов занимает примерно 1 час (без системы проверка 2 преподавателями занимала 2 недели).

В разрабатываемой системе также устранены некоторые недостатки прототипа:

- алгоритмы проверки создаются разработчиком системы, что может увеличить время на настройку задания, в котором требуются новые алгоритмы, за счет времени связи с разработчиком и написание самого алгоритма с тестированием (~1 час);
- алгоритм сравнения встроен в алгоритм проверки, в результате чего приходится переписывать алгоритм для каждого использующего его алгоритма проверки.

Список литературы

1. Официальный сайт единого портала интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://i-exam.ru> (дата обращения: 17.05.2017).
2. Официальный сайт компании Tosa занимающейся электронной сертификацией [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.isograd.com/EN/index.php> (дата обращения: 17.05.2017).
3. Общие сведения о подходе CodeFirst для ADO.NET Entity Framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj193542\(v=vs.113\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj193542(v=vs.113).aspx) (дата обращения: 15.05.2017).
4. Статья о MVVM [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/wpf/22.1.php> (дата обращения: 5.05.2017).

List of references

1. Official website for Internet testing in the field of education. Mode of access: <http://i-exam.ru>, accessed May, 17, 2017.
2. The official website of Tosa company engaged in electronic certification: <https://www.isograd.com/EN/index.php>, accessed May, 17, 2017.
3. General information about the CodeFirst for ADO.NET Entity Framework. Mode of access: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj193542\(v=vs.113\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj193542(v=vs.113).aspx), accessed May, 15, 2017.
4. Article about MVVM. Mode of access: <http://i-exam.ru>, accessed May, 5, 2017.