

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №5, Том 10 / 2022, No 5, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-5-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/07PDMN522.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Федоркевич, Е. В. Актуальные проблемы отбора содержания обучения в области прикладной информатики в условиях цифровой трансформации экономики / Е. В. Федоркевич, В. В. Королёв, Р. И. Нуретдинов // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/07PDMN522.pdf>

**For citation:**

Fedorkevich E.V., Korolev V.V., Nuretdinov R.I. Actual problems of selecting the content of teaching in the field of applied informatics in the context of digital transformation of the economy. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(5): 07PDMN522. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/07PDMN522.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

**Федоркевич Елена Валентиновна**

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», Санкт-Петербург, Россия  
Доцент кафедры «Информатики и информационных систем»

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: [jingerella@yandex.ru](mailto:jingerella@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3124-4318>

РИНЦ: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=691163](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=691163)

**Королёв Владимир Владимирович**

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», Санкт-Петербург, Россия  
Старший преподаватель

E-mail: [vvkorolyov@yandex.ru](mailto:vvkorolyov@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0211-8104>

РИНЦ: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1048635](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1048635)

**Нуретдинов Роман Игоревич**

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», Санкт-Петербург, Россия  
Старший преподаватель

E-mail: [nured@yandex.ru](mailto:nured@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6231-6252>

РИНЦ: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1048616](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1048616)

## **Актуальные проблемы отбора содержания обучения в области прикладной информатики в условиях цифровой трансформации экономики**

**Аннотация.** Исследование направлено на определение подхода к отбору содержания, методов, форм и средств обучения бакалавра прикладной информатики в условиях реализации междисциплинарных связей и с учётом особенностей направления, а также демонстрации реализации предложенного подхода на примере реализации конкретных учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования бакалавриата направления «Прикладная информатика».

На основе анализа различных источников информации, отечественных и зарубежных практик подготовки специалистов в области информационных технологий рассматривается текущее состояние российской отрасли информационных технологий с точки зрения предъявляемых требований к профильным выпускникам системы высшего образования, прогнозные сценарии развития рынков труда, формулируется проблема исследования —

разрыв между потребностями отрасли к компетенциям выпускников прикладной информатики и содержанием их подготовки.

В статье представлен пример реализации предложенного авторами подхода к отбору содержания обучения, методов, форм и средств обучения на примере блока профильных дисциплин бакалавриата направления «Прикладная информатика», преподаваемого согласно учебному плану в Ленинградском государственном университете имени А.С. Пушкина на факультете математики и информатики и включающего четыре учебные дисциплины — «Основы управления ИТ-проектами», «Информационное обеспечение управления», «Проектный практикум», «Базы данных» и «Веб-программирование». Авторами описан процесс отбор содержания обучения, методов, форм и средств обучения перечисленным дисциплинам с учётом реализации междисциплинарных связей.

Результаты исследования показали рост заинтересованности обучающихся в участии в учебном процессе, что сказалось на росте посещаемости учебных занятий и увеличении качественных показателей результатов обучения.

**Ключевые слова:** специалист в области информационных технологий; прикладная информатика; междисциплинарные связи; отбор содержания обучения; методология управления проектами; метод проектов; обучение веб-программированию; обучение базам данных

## Введение

Цифровая трансформация как одна из национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года возлагает на высшее образование необходимость пересмотра методик подготовки специалистов, особенно по направлению информационных технологий. Исследование направлено на определение подходов и содержания подготовки бакалавров направления «Прикладная информатика» (направление «Прикладная информатика в цифровой экономике») в условиях ускоряющихся темпов цифровой трансформации и автоматизации бизнес-процессов. На основе анализа различных источников информации рассматривается текущее состояние российской отрасли информационных технологий с точки зрения предъявляемых требований к профильным выпускникам системы высшего образования, прогнозные сценарии развития рынков труда, формулируется проблема исследования — разрыв между потребностями отрасли к компетенциям выпускников и содержанием их подготовки. На основе обзора отечественных и зарубежных практик подготовки ИТ-специалистов разработан подход к реализации ряда дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Прикладная информатика».

Цель исследования — представление подхода к отбору содержания, методов, форм и средств обучения будущего ИТ-специалиста в условиях реализации междисциплинарных связей и с учётом особенностей направления «Прикладная информатика» и демонстрация его реализации на примере конкретных учебных дисциплин.

Предлагаемый авторами подход к отбору содержания обучения будущих ИТ-специалистов продемонстрирован на примере отбора содержания обучения блока учебных дисциплин образовательной программы бакалавров направления «Прикладная информатика» (профиль «Прикладная информатика в цифровой экономике») с явно выраженными междисциплинарными связями: «Основы управления ИТ-проектами», «Информационное обеспечение управления», «Проектный практикум», «Базы данных», «Веб-программирование». Первые три учебные дисциплины направлены на изучение методов и способов организации работы будущего ИТ-специалиста, а последние две — на изучение технологий и инструментов работы.

## Отбор содержания, методов и форм обучения современным методологиям разработки ИТ-проектов

Развитие цифровых технологий, появление сквозных технологий цифровой экономики и в целом развитие такого понятия как цифровое общество детерминирует требования к методическим и содержательным составляющим подготовки современного ИТ-специалиста. На первый план выходят такие требования как умение адаптироваться в ситуации неопределенности, ролевая гибкость в проектной деятельности, развитое критическое мышление, способность к саморефлексии [1].

В Ленинградском государственном университете имени А.С. Пушкина на факультете математики и информатики реализуется образовательная программа подготовки бакалавров по направлению «Прикладная информатика» (профиль «Прикладная информатика в цифровой экономике»). Учебный план данной образовательной программы включает изучение дисциплин «Основы управления ИТ-проектами», «Информационное обеспечение управления», «Проектный практикум», предусматривающие поэтапное изучение студентами различных подходов к проектированию и реализации программных продуктов: традиционных подходов и гибких моделей. При этом основное внимание уделяется гибким методологиям, поскольку согласно результатам многочисленных исследований<sup>1</sup> их применение становится доминирующим в отрасли информационных технологий (и выходит за её пределы). Рабочей программой дисциплины предусмотрено изучение следующих методологий:

- Scrum;
- Экстремальное программирование (XP);
- Канбан;
- Crystal Clear;
- Dynamic Systems Development Method;
- ICONIX.

Изучение перечисленных методологий реализуется в два этапа:

1. Теоретическое обучение. Знакомство с принципами и механизмами применения каждой методологии при разработке программных продуктов. Осуществляется разбор конкретных ситуаций и выполняется оценка эффективности применения конкретной методологии. Выполняется обзор программных средств, используемых для фиксации промежуточных результатов и мониторинга процесса выполнения работ.
2. В практической части используется проектный метод: студенты делятся на подгруппы по 5–7 человек для создания интернет-сервиса по тематике, которая назначается преподавателем или предлагается самими студентами. Программная реализация интернет-сервиса предполагает использование инструментария, изученного в рамках дисциплин «Базы данных» и «Веб-программирование», обеспечивая тем самым одну из междисциплинарных связей внутри образовательной программы.

---

<sup>1</sup> Отчёт об использовании Agile в России (2021) [Электронный ресурс]. URL: <https://scrumtrek.ru/blog/agile-scrum/7205/otchet-issledovanie-agile-v-rossii-2021/>.

Для реализации проекта в большинстве случаев выбирается методология Scrum, поскольку она является преобладающей в применении у потенциальных работодателей: согласно опубликованным результатам исследования компанией ScrumTrek в 2021 году 66 % респондентов (компаний и команд), применяющих Agile-подходы, используют Scrum<sup>1</sup>.

Роль владельца продукта отводится преподавателю, в задачи которого входит формулировка целей проекта, контроль и оценивание студентов. Его главная задача заключается как в обеспечении максимальной практической ценности результатов работы студенческой команды, так и результатов обучения — формированию готовности к организации и планированию командной работы [1].

Каждая команда (подгруппа студентов) должна самостоятельно в пределах каждой итерации (спринта):

- распределить роли в команде. При этом роль Scrum-мастера должна быть переходящей;
- осуществить планирование спринта (определить цель и перечень задач на выполнение);
- на старте каждого занятия проверять ход выполнения задач и, при необходимости, перераспределять их между исполнителями;
- осуществлять анализ выполнения задач, результаты которого будут использованы при планировании следующего спринта.

Таким образом, студенты выполняют совокупность задач, обеспечивающих итеративное достижение образовательных целей. Как правило продолжительность каждой итерации составляет 2–3 недели. Такой способ организации учебной проектной деятельности ложится в рамки современной образовательной методики Education Scrum (EduScrum).

Со временем, когда практика применения гибких методологий в управлении разработчиками программных продуктов показала свою эффективность, стали зарождаться идеи о трансляции их элементов в образовательный процесс [2]. Описание положительных результатов применения Scrum описывается в зарубежных источниках [3; 4]. На первых этапах академического эксперимента гибкие методологии применялись при выполнении проектов по программной инженерии [5], но затем получили своё распространение при преподавании других дисциплин [6; 7].

Практика применения авторами методологии Scrum при подготовке бакалавров прикладной информатики заключается в интеграции проектной деятельности студентов в небольших группах по ряду дисциплин («Основы управления ИТ-проектами», «Информационное обеспечение управления», «Проектный практикум», «Базы данных», «Веб-программирование»), конечной целью которой является получение готового программного продукта. Такой распределенный и последовательный процесс достижения цели работает и в роли методики обучения, и в роли предмета.

### **Отбор содержания и средств обучения реализации ИТ-проектов**

Рассмотрим содержательную часть, относящуюся к технологиям и инструментальным средствам, которые обучающиеся используют для реализации проектов.

Одним из основных вопросов в такой ситуации встает определение востребуемых средств веб-разработки, которые необходимо изучать обучающимся.

Согласно одному из ключевых индексов в области оценивания популярности языков программирования ТЮБЕ, на апрель 2022 года в ТОП-10 по популярности входят: Python, C, Java, C++, C#, Visual basic, JavaScript, Assembly language, SQL и PHP<sup>2</sup> [8]. К аналогичным результатам приводит исследование РБК самых востребованных языков программирования, среди которых: Python, C, Java, C++, C#, JavaScript, PHP, R, Arduino<sup>3</sup>. Компания Skillbox, владеющая одноименной популярной в России платформой онлайн-обучения, указывает на необходимость знания таких языков программирования как PHP, Java, Python, Go, C#, Ruby для веб-разработки<sup>4</sup>. Таким образом видно, что в области веб-разработки наиболее распространенными и востребованными являются такие языки программирования, как Python, PHP и JavaScript.

Для реализации пользовательских интерфейсов в области веб-разработки долгое время наиболее распространенным неизменно остается стек средств: язык гипертекстовой разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS и язык программирования JavaScript [9], на что указывает как уже упомянутая компания Skillbox, так и такие IT-гиганты как Яндекс<sup>5</sup> или Mozilla<sup>6</sup> или консорциум всемирной паутины W3C<sup>7</sup>.

Был рассмотрен и рынок труда в описанной выше области. Согласно исследованию портала SuperJob (один из крупнейших на российском рынке портал для поиска работы и сотрудников с ежемесячной аудиторией 10 млн пользователей и 30 млн размещенных резюме), среди лучших вакансий портала за апрель 2022 года по городу Санкт-Петербург вторую позицию в рейтинге занимает вакансия «Разработчик PHP», уступая только «iOS-разработчику»<sup>8</sup>. Если обратиться к требованиям к соискателю этой вакансии, то основные требования это: опыт работы с языком программирования PHP, знание HTML, CSS, JavaScript, XML, MySQL/PostgreSQL и навыки работы с системами контроля версиями и ОС Linux/Unix<sup>9</sup> [10].

Популярность языка программирования PHP обусловлена некоторыми техническими факторами, такими как высокая скорость выполнения программ, широкие возможности взаимодействия с различными типами баз данных, высокая гибкость использования и комбинирования с другими средствами разработки и облачными сервисами. Отдельно стоит отметить широкую доступность справочных и учебных материалов, помогающих подробно изучить язык программирования. Также язык PHP является кроссплатформенным и свободно распространяемым языком программирования [11].

При обработке данных средствами языков программирования регулярно возникает задача взаимодействия с различными системами управления базами данных (далее — СУБД). В связи с чем следующим важным вопросом встает выбор СУБД для изучения. При выборе

<sup>2</sup> ТЮБЕ Index for April 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>.

<sup>3</sup> Какой язык программирования учить прямо сейчас: 9 самых востребованных. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/601c1a6b9a79472c4806230a>.

<sup>4</sup> Какие языки программирования нужны веб-разработчику в 2021 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://skillbox.ru/media/code/kakie-yazyki-programmirovaniya-nuzhny-vebrazrabotchiku-v-2021-godu/>.

<sup>5</sup> <https://academy.yandex.ru/posts/chem-zanimaetsya-veb-razrabotchik-i-kak-nachat-rabotat-v-etoy-oblasti>.

<sup>6</sup> [https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Front-end\\_web\\_developer](https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Front-end_web_developer).

<sup>7</sup> <https://www.w3.org/standards/webdesign/>.

<sup>8</sup> Лучшие вакансии апреля 2022 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.superjob.ru/research/articles/113430/luchshie-vakansii-aprelya-2022-goda>.

<sup>9</sup> Программист PHP. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.superjob.ru/research/articles/112901/programmist-php>.

СУБД как средства обучения авторы опирались на рейтинг популярности СУБД. В тройку самых популярных на сегодняшний день СУБД (по данным рейтингов DB-Engines Ranking<sup>10</sup> и TOPDB Top Database Index<sup>11</sup> за май 2022 года) входят:

- Oracle Database, используемые языки и модели — SQL, мультимодельная, клиент-серверная, поддерживает структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные;
- MySQL, используемые языки и модели — SQL, реляционная, клиент-серверная, поддерживает структурированные и полуструктурированные данные (JSON), с открытым исходным кодом;
- Microsoft SQL Server, используемые языки и модели — T-SQL, реляционная, клиент-серверная, поддерживает структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные.

На основе указанных выше рейтингов можно сделать вывод, что несмотря на достаточно активное использование NoSQL-технологий для хранения данных с разными структурами, SQL-технологии до сих пор остаются самым популярным ИТ-инструментом.

Среди программного обеспечения с открытым исходным кодом на вершине рейтинга находится СУБД MySQL — реляционная СУБД, поставляемая в составе комплексных веб-серверных решений, таких как LAMP и XAMPP. Вместо MySQL в системе может быть установлена СУБД MariaDB. Принципы работы с этой системой аналогичны работе с СУБД MySQL. Пользовательский доступ к серверу MySQL может быть предоставлен через утилиту командной строки Shell или графические клиенты, такие как PhpMyAdmin и MySQL Workbench.

Ещё одним немаловажным вопросом является выбор способа взаимодействия с СУБД при использовании языка программирования.

Для работы с СУБД с помощью языков программирования существует два популярных решения:

1. Программный интерфейс взаимодействия с СУБД, который требует написания SQL-запросов к базе данных, встраиваемых в создаваемый программный код. Подход обеспечивает высокую гибкость, но вместе с тем требует хорошего понимания структуры СУБД и организации механизмов взаимодействия с ней. Перечислим некоторые популярные интерфейсы данного типа:

- JDBC (Java DataBase Connectivity), предназначен для связи языка Java с базой данных (обычно Oracle, MySQL, Tomcat), создан Oracle;
- ODBC (Open Database Connectivity), альтернатива интерфейсу JDBC, создан Microsoft (обычно для работы с SQLServer, MySQL, MS Access);
- OLE DB (Object Linking and Embedding for DataBases) — более поздняя замена ODBC от Microsoft;
- MySQL / Python Connector — интерфейс для создания запросов из Python к MySQL;

<sup>10</sup> <https://db-engines.com/en/ranking>.

<sup>11</sup> <https://pypl.github.io/DB.html>.

- MySQL и MySQLI (MySQL Improved) / PHP Connector — интерфейсы для создания запросов из PHP к MySQL;
- ADO.NET (Active Data Objects) — современная технология от Microsoft для языков платформы .NET.

2. Объектно-реляционное отображение, или ORM (Object Relationship Mapping) — набор методов и средств, использующихся для преобразования данных из объектно-ориентированной модели в модель реляционной базы данных, что существенно упрощает манипуляцию объектами для работы с БД [12; 13]. Как правило, отображение двунаправленно: операции с атрибутами объекта ведут к чтению/записи данных из/в соответствующие таблицы базы данных [14]. Назовем некоторые популярные ORM:

- Hibernate — ORM для связи с Java;
- Entity Framework — ORM для использования ADO.NET;
- SQL Alchemy — ORM для работы с Python;
- Django ORM — ORM для работы с веб-фреймворком Django;
- RedBeanPHP — ORM для работы с PHP.

Этот подход менее гибкий, чем предыдущий, предполагает использование стандартных процедур для сохранения данных в базу и последующий доступ к ним. Хотя ORM не требует от программиста знания языка SQL и понимания устройства СУБД, но подход становится очень сложным и приводящим к большому количеству ошибок, если предполагается изменение структуры БД в процессе разработки и эксплуатации программного решения.

Таким образом, на основе анализа текущего состояния российской отрасли ИТ с точки зрения популярности и универсальности используемых технологий и инструментов, в рамках дисциплин «Веб-программирование» и «Базы данных» было принято решение использовать следующий стек технологий:

- организация хранения данных — базы данных MySQL;
- реализация серверных модулей — язык программирования PHP;
- способ взаимодействия с СУБД — программный интерфейс MySQL и MySQLI (MySQL Improved) / PHP Connector;
- реализация пользовательских интерфейсов — язык гипертекстовой разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS и язык программирования JavaScript.

### **Примеры реализации отобранного содержания обучения разработке ИТ-проектов в виде учебных дисциплин**

В качестве примера реализации содержания обучения базам данных приведем тематику и краткое содержание лекционных и практических занятий, проводимых с бакалаврами, обучающимися по направлению «Прикладная информатика» (профиль — «Прикладная информатика в экономике») в ЛГУ имени А.С. Пушкина на факультете математики и информатики:

- введение в БД: данные, структурированные и неструктурированные данные, способы структурирования данных, понятия предметной области, базы данных, банка данных, приложения базы данных, СУБД, документальные и фактографические БД;

- даталогические модели данных: понятие модели данных, фактографические модели данных (теоретико-графовые, теоретико-множественные, объектно-ориентированные), иерархическая, сетевая, реляционная, многомерная, постреляционная, документальные модели данных (ориентированные на формат документа, дескрипторные, тезаурусные);
- реляционные БД: представление реляционных отношений в виде двумерных таблиц, свойства таблиц, реализующих отношения, понятие первичного ключа, связи в реляционных БД, понятие внешнего ключа, виды и свойства связей в реляционных БД, средства доступа к данным в реляционной БД, языки QBE и SQL;
- СУБД: понятие, структура, реализуемые функции, классификация, критерии выбора [15], проблемы взаимодействия ПО и СУБД;
- язык SQL: основные группы команд, запросы на выборку данных с отбором записей, запросы на выборку с группировкой, подведением итогов по группам и отбором групп, запросы с подзапросами (вложенными запросами), типы данных, реализация CRUD-операций (запросы на создание таблиц, изменение структуры таблицы, запросы на добавление, удаление и модификацию данных в таблице);
- СУБД MariaDB/MySQL: основные объекты, командный интерфейс, команды создания и смены БД;
- язык SQL в СУБД MariaDB/MySQL: создание таблицы, просмотр структуры таблицы, изменение структуры таблицы, CRUD-операции, извлечение информации из базы данных и манипулирование данными. Создание простейших SQL-запросов на выборку, SQL-запросы на выборку с отбором записей, SQL-запросы с параметром, SQL-запросы с вычислением итоговых значений и группировкой, SQL-запросы с подзапросами, администрирование БД;
- NoSQL БД: особенности нереляционных БД, недостатки реляционной модели, виды (хранилище ключ-значение, документо-ориентированная, столбцовая и графовая);
- распределённые БД: основные понятия, распределённая обработка, параллельные СУБД, гомогенные и гетерогенные СУБД, мультибазовые системы, преимущества и недостатки распределённых СУБД.

Для учебно-методической поддержки дисциплины «Веб-программирование» подготовлен практикум «Разработка веб-приложений средствами языка программирования PHP»<sup>12</sup> и учебно-методическое пособие «Разработка интерфейсов веб-сайтов и веб-приложений»<sup>13</sup>. Практикум содержит описания базовых элементов языка разметки гипертекста HTML и всех основных возможностей языка программирования PHP, включая взаимодействие с базами данных. Учебно-методическое пособие содержит подробное описание элементов гипертекстовой разметки, возможностей каскадных таблиц стилей, включая реализацию анимации и адаптивной верстки веб-интерфейсов.

---

<sup>12</sup> Нуретдинов Р.И. Разработка веб-приложений средствами языка программирования: практикум / Р.И. Нуретдинов. — СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2021. — 48 с.

<sup>13</sup> Нуретдинов Р.И. Разработка интерфейсов веб-сайтов и веб-приложений: учеб. пособие / Р.И. Нуретдинов. — СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2022. — 71 с.



### Результаты реализации предложенного подхода к отбору содержания обучения разработке ИТ-проектов

В заключении необходимо отметить, что применение описанного междисциплинарного подхода позволило добиться нескольких практически-значимых результатов по указанным учебным дисциплинам:

- заинтересованность обучающихся значительно повысилась, посещаемость учебных занятий повысилась на 16 %;
- повысилось качество подготовки обучающихся, количество оценок «отлично» увеличилось на 12 %, а оценок «удовлетворительно» сократилось на 10 %.

Как показывает опыт авторов, студенты, успешно освоившие вышеописанное содержание обучения, в состоянии решать следующие профессиональные задачи:

- строить схемы и подсхемы баз данных, создавать отношения и атрибуты, производить выбор физической организации данных при создании БД, обеспечивать защиту, целостность и сохранность баз данных [15];
- разрабатывать клиент-серверные приложения БД;
- проектировать и реализовывать серверные модули веб-приложений;
- проектировать и реализовывать пользовательские интерфейсы серверных веб-приложений;
- разрабатывать сценарий эффективного управления ИТ-проектом, в том числе с использованием автоматизированных систем (АСУП), обеспечивающих достижение определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта;
- выбирать и применять на практике гибкие методы управления к реалистичным сценариям ИТ-проекта на различных позициях участника Agile-команды.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Афзалова, А.Н. Использование гибких методологий AGILE в современном образовании. Анализ зарубежной литературы / А.Н. Афзалова // Проблемы современного педагогического образования. — 2019. — № 65–2. — С. 36–39. — EDN WIYNAF.
2. Dewi D.A., Muniandy M. The agility of agile methodology for teaching and learning activities // Proceedings of the 8<sup>th</sup> Malaysian Software Engineering Conference (MySEC). 2014. P. 255–259.
3. Bruegge B., Krusche S., Wagner M. Teaching tornado: from communication models to releases // In Educators' Symposium (EduSymp), 2012. P. 5–12.
4. Scharf A., Koch A. Scrum in a software engineering course: an in-depth praxis report // In IEEE International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). 2013. P. 159–168.
5. Alfonso M.I., Botia A. An iterative and agile process model for teaching software engineering // In IEEE International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). 2005. P. 9–16.

6. Duvall S., Hutchings D., Kleckner M. Changing perceptions of discrete mathematics through Scrum-based course management practices // Journal of Computing Sciences in Colleges. 2017. Vol. 33. No. 2, P. 182–189.
7. Ringert J.O., Rumpe B., Schulze C., Wortmann A. Teaching agile model-driven engineering for cyber-physical systems // In IEEE/ACM International Conference on Software Engineering: Software Engineering Educational and Training Track (ICSE-SEET). 2017. P. 127–136.
8. Коровин И.В., Пулькин И.А., Вернян А.С. Исследование скоростей выполнения базовых математических задач популярных языков программирования // Экономика и качество систем связи. 2019. № 3(13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-skorostey-vypolneniya-bazovyh-matematicheskikh-zadach-populyarnyh-yazykov-programmirovaniya>.
9. Хамидуллин М.Р., Бадыков И.В. Современный web на примере создания простого менеджера задач // Международный журнал перспективных исследований, Т. 8, № 4, 2018. С. 137–152. DOI: 10.12731/2227-930X-2018-4-137-152.
10. Волкодаева А.В., Балановская А.В., Чулков А.В. Тенденции востребованности специалистов сферы информационных технологий на рынке труда в России // Наука Красноярья, 10(3), 174–187. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2021-10-3-174-187>.
11. Комилов Б.Р. Оборудование, языки и наиболее популярные вспомогательные средства проектирования автоматизированных систем // Вестник науки. 2021. № 5(38). С. 196–199.
12. Татьянкин В.М. Использование и особенности объектно-реляционного отображения (ORM) / В.М. Татьянкин // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 16 января 2019 года. — Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2019. — С. 197–199. — EDN POPMPD.
13. Гегель Д.И., Федоров В.В. Разработка объектно-реляционного отображения для экспериментальной системы управления базами данных «ORIENT DB» // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2016. № 17. С. 59–63.
14. Романов С.С. Достоинства, недостатки и альтернативы объектно-реляционного отображения (ORM) / С.С. Романов // Таврический научный обозреватель. — 2016. — № 12–2(17). — С. 147–149. — EDN VUXJSF.
15. Матюшкина-Герке О.А., Федоркевич Е.В. Концепция построения курса «Базы данных» при подготовке бакалавров по направлению "Педагогическое образование" на основе компетентного подхода / О.А. Матюшкина-Герке, Е.В. Федоркевич // XVIII Царскосельские чтения, Санкт-Петербург, 22–23 апреля 2014 года / Под общей редакцией профессора В.Н. Скворцова Редакционная коллегия: проф. Т.А. Бороненко, доц. Л.Л. Букин, доц. Д.Ю. Гришин, проф. Л.М. Кобрин (отв. ред.), проф. Т.С. Комиссарова, проф. Н.М. Космачева, доц. А.М. Макаровский, проф. А.Г. Маклаков, проф. Т.В. Мальцева, доц. Е.С. Нарышкина. — Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2014. — С. 151–155. — EDN TGVHFB.

**Fedorkevich Elena Valentinovna**

Pushkin Leningrad State University, Saint-Petersburg, Russia  
E-mail: [jingerella@yandex.ru](mailto:jingerella@yandex.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3124-4318>  
RSCI: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=691163](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=691163)

**Korolev Vladimir Vladimirovich**

Pushkin Leningrad State University, Saint-Petersburg, Russia  
E-mail: [vvkorolyov@yandex.ru](mailto:vvkorolyov@yandex.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0211-8104>  
RSCI: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1048635](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1048635)

**Nuretdinov Roman Igorevich**

Pushkin Leningrad State University, Saint-Petersburg, Russia  
E-mail: [nured@yandex.ru](mailto:nured@yandex.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6231-6252>  
RSCI: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1048616](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1048616)

## **Actual problems of selecting the content of teaching in the field of applied informatics in the context of digital transformation of the economy**

**Abstract.** The study is aimed at determining the approach to the selection of content, methods, forms and means of teaching a bachelor of applied informatics in the context of the implementation of interdisciplinary relations and taking into account the specifics of the direction, as well as demonstrating the implementation of the proposed approach on the example of the implementation of specific academic disciplines of the main professional educational program of higher professional education of a bachelor's degree in the specialty "Applied Informatics".

Based on the analysis of various sources of information, domestic and foreign practices of training specialists in the field of information technology, the current state of the Russian information technology industry is considered in terms of the requirements for specialized graduates of the higher education system, forecast scenarios for the development of labor markets, the research problem is formulated — the gap between the needs of the industry to the competencies of graduates of applied informatics and the content of their training.

The article presents an example of the implementation of the approach proposed by the authors to the selection of the content of education, methods, forms and means of education on the example of a block of specialized disciplines of the bachelor's degree in the specialty "Applied Informatics", taught according to the curriculum at the Pushkin Leningrad State University at the Faculty of Mathematics and Informatics and includes four academic disciplines — "Fundamentals of IT project management", "Information support for management", "Project workshop", "Databases" and "Web programming". The authors describe the process of selecting the content of education, methods, forms and means of teaching the listed disciplines, taking into account the implementation of interdisciplinary links.

The results of the study showed an increase in the interest of students in participating in the educational process, which affected the growth in attendance at classes and an increase in the quality indicators of learning outcomes.

**Keywords:** information technology specialist; applied computer science; interdisciplinary communications; selection of teaching content; project management methodology; project method; web programming teaching; database teaching