

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПО ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВ ДЛЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профилю подготовки «Информатика и вычислительная техника»
специализации «Компьютерные технологии»

Идентификационный номер ВКР: 088

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

И.о. заведующего кафедрой ИС

_____ И. А. Сулова

«__»_____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Исполнитель:

обучающийся группы ЗКТ–402с

Е. А. Абакшина

Руководитель:

старший преподаватель каф. ИС

Ю. В. Крутин

Нормоконтролер:

С. Ю. Ярина

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из электронного учебного пособия и пояснительной записки на 56 страницах, содержит 15 рисунков, 33 источника, 1 таблицу и 1 приложение.

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ, СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ, КОНТРОЛЬ, ТЕСТИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ.

Абакшина, Е. А. Электронное учебное пособие по технологии разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения: выпускная квалификационная работа / Е. А. Абакшина; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2019. — 56 с.

Цель работы — разработать электронное учебное пособие по теме «Технология разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения» для обучения сотрудников подразделения сопровождения и технического контроля.

Для достижения цели был проведен анализ требований к разрабатываемому продукту, проанализирована литература, интернет-источники по теме работы, а также по разработке электронных учебных пособий.

Электронное учебное пособие используется сотрудниками отдела сопровождения и технического контроля ООО «Информационные системы».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Теоретические основы разработки электронного учебного пособия.....	8
1.1 Использование технологии автоматизированного тестирования в подразделении	8
1.1.1 Технология автоматизированного тестирования.....	8
1.1.2 Организация обучения сотрудников подразделения технологии автоматизированного тестирования.....	12
1.1.3 Электронные средства для обучения сотрудников подразделения..	14
1.2 Анализ литературы, интернет-источников и аналогичных пособий по теме работы.....	15
1.2.1 Анализ литературы	15
1.2.2 Анализ интернет-источников	18
1.2.3 Анализ стандартов	20
1.2.4 Анализ аналогичных учебных пособий.....	23
1.3 Требования, предъявляемые к электронным учебным пособиям.....	25
1.3.1 Понятие электронного учебного пособия и принципы его разработки.....	25
1.3.2 Дидактические требования к электронным учебным пособиям.....	30
1.3.3 Методические требования к электронному учебному пособию.....	32
1.3.4 Эргономические требования к электронному учебному пособию...	32
1.3.5 Требования к содержанию и оформлению электронных учебных пособий.....	33
2 Описание электронного учебного пособия	37
2.1 Назначение и общая характеристика электронного учебного пособия	37
2.2 Структура и интерфейс электронного учебного пособия.....	39
2.4 Рекомендации по использованию электронного учебного пособия	48
2.5 Апробация пособия.....	49

Заключение	51
Список использованных источников	53
Приложение	57

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире информационных технологий, когда большинство процессов автоматизировано, качество программного продукта очень важно. Совершая покупки через интернет, пользуясь системами дистанционного банковского обслуживания, оплачивая коммунальные услуги и мобильную связь, потребители не задумываются, какой сложный комплекс программных и аппаратных решений за этим стоит.

Для разработки сложных программных продуктов требуется большое количество сотрудников. Для оценки качества программного обеспечения всегда применяется целый комплекс мер, среди которых тестирование программного обеспечения (ПО) на предмет обнаружения ошибок — один из важнейших этапов.

Под тестированием понимается процесс анализа программного средства и сопутствующей документации с целью выявления дефектов и повышения качества продукта [15].

В условиях конкуренции и технического прогресса программные продукты постоянно обновляются, и, иногда не хватает человеческих ресурсов и времени, чтобы проверить корректную работу функционала от релиза к релизу.

Автоматизированное тестирование — это процесс проверки ПО, при котором основные функции и шаги теста (например, запуск, инициализация, реализация, выдача результата) выполняются автоматически с использованием инструментов автоматизированного тестирования.

Несколько лет назад от автоматизированного тестирования требовалось лишь исключение из рутинных проверок человека. Но в условиях быстрого изменения рынка число инженеров по автоматизированному тестированию растет.

На предприятии ООО «Информационные системы» в отделе сопровождения и технического контроля актуален вопрос автоматизации тестирования, в связи с тем, что объем работы увеличивается, а количество сотрудников остается прежним.

На предприятии отсутствует отдел, который занимается обучением, и сотрудникам необходимо обучаться самостоятельно. На поиск различной информации требуются значительные временные затраты, при этом источники информации зачастую разрозненные. Единого бесплатного ресурса, в котором содержится вся основная информация по теории тестирования, по инструментам автоматизации нет. В этих условиях обучение и повышение квалификации сотрудников в отделе сопровождения и технического контроля ООО «Информационные системы» реализуется в основном с помощью электронных ресурсов.

Одним из современных средств обучения является электронное учебное пособие, которое обладает рядом преимуществ:

- возможность постоянного обновления и дополнения информации;
- удобная навигация по разделам пособия;
- возможность наполнения мультимедийным и интерактивным контентом;
- возможность разработки тестов для самоконтроля.

В связи с чем возникает необходимость в разработке такого электронного учебного пособия для обучения сотрудников отдела сопровождения и технического контроля ООО «Информационные системы» основам технологии разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения.

Объект исследования — процесс обучения сотрудников подразделения сопровождения и технического контроля технологиям разработки тестов для автоматизированного тестирования.

Предметом исследования являются материалы для обучения сотрудников подразделения сопровождения и технического контроля технологиям разработки тестов для автоматизированного тестирования.

Цель работы — разработать электронное учебное пособие по теме «Технология разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения» для обучения сотрудников подразделения сопровождения и технического контроля.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи:

1. Проанализировать литературу, интернет-источники по теме и аналогичные электронные пособия.
2. Проанализировать литературу и Интернет-источники с целью выделения требований, предъявляемых к электронному учебному пособию на современном этапе развития образования.
3. Спроектировать структуру и реализовать интерфейс электронного учебного пособия по теме «Технология разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения».
4. Разработать пособие и провести его апробацию.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

1.1 Использование технологии автоматизированного тестирования в подразделении

1.1.1 Технология автоматизированного тестирования

Автоматизация тестирования — это набор техник, подходов и инструментальных средств, позволяющий исключить человека из выполнения некоторых задач в процессе тестирования [14].

Хорошо организованная автоматизация создает основу высоких стандартов качества продукта. Система управления версиями исходного кода, автоматизированные сборки и комплекты тестов, развертывание, мониторинг и широкое разнообразие сценариев и инструментов избавляют от рутинного тестирования, на которое зачастую тратится очень много времени.

Причины для использования технологии автоматизации тестов:

1. Ручное тестирование требует длительного времени.
2. Ручной процесс подвержен ошибкам.
3. Автоматизация освобождает людей для выполнения лучшей работы.
4. Автоматизированные регрессивные тесты предоставляют «страховочную сетку» [14].

Тестирование принято разделять по уровням задач и объектов на разных стадиях и этапах разработки ПО:

- тестирование частей ПО (модулей, компонентов) с целью проверки правильности реализации алгоритмов — выполняется разработчиками;

- функциональное тестирование подсистем и ПО в целом с целью проверки степени выполнения функциональных требований к ПО — рекомендуется проводить отдельной группой тестировщиков, не подчиненной руководителю разработки;
- нагрузочное тестирование (в том числе стрессовое) для выявления характеристик функционирования ПО при изменении нагрузки (интенсивности обращений к нему, наполнения базы данных и т. п.) — для выполнения этой работы требуются высококвалифицированные тестировщики и дорогостоящие средства автоматизации экспериментов [3].

Этапы тестирования [3] представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Этапы тестирования

Вид тестирования	Стадия, этап	Объект	Критерий
Структурное, надежности	Разработка	Компоненты	Покрытие ветвлений, функции
Сборочное	Разработка	Подсистемы	Функциональность, степень проверки компонентов
Функциональное	Разработка	Система в целом	Соответствие функциональным требованиям ТЗ
Регрессионное	Разработка, сопровождение	Система в целом	Проверка качества внесения изменений
Нагрузочное	Разработка, сопровождение	Система в целом	Оценка статистических характеристик системы, соответствие ТЗ, ТТХ, подбор конфигурации оборудования
Стрессовое	Разработка, сопровождение	Система в целом	Корректность работы системы при предельных нагрузках

Тестируемое программное обеспечение можно разделить на три уровня [22]:

1. Уровень модульного тестирования (Unit Tests Layer).
2. Уровень функционального тестирования (Functional Tests Layer Non-UI).
3. Уровень тестирования через пользовательский интерфейс (GUI Tests Layer).

На уровне модульного тестирования под автоматизированными тестами понимаются компонентные или модульные тесты, написанные разработчиками. Тестировщики также могут писать такие тесты, но только если имеют достаточную квалификацию для этого. Наличие подобных тестов на ранних стадиях проекта, а также постоянное их пополнение новыми тестами убережет проект от многих серьезных проблем.

На уровне функционального тестирования осуществляется тестирование функциональности исходя из бизнес-логики, минуя пользовательский интерфейс.

На уровне тестирования через пользовательский интерфейс есть возможность тестировать не только интерфейс пользователя, но также и функциональность, выполняя операции вызывающую бизнес логику приложения.

Такие тесты дают больший эффект, так как тестирование происходит посредством эмуляции действия конечного пользователя, через графический интерфейс.

Чтобы автоматизация процесса тестирования сократила время на тестирование программного обеспечения (ПО), предлагаются следующие стратегии:

1. Лучше, чтобы написанием тестов занимались обученные люди — специалисты по автоматизированному тестированию. После написания, тесты передаются команде ручного тестирования, которая уже осуществляет их ежедневный запуск и анализ результатов. Тем самым автоматизированные тесты также проходят тестирование, и в результате увеличивается их надежность и жизнеспособность.

2. Написанные и отлаженные тесты также могут передаваться команде разработчиков, для отладки новых версий.

3. Команде разработчиков рекомендуется осуществлять ежедневную сборку, с прогоном всех написанных тестов на всех уровнях автоматизации тестирования. И только после того, как новая версия начинает удовлетворять критериям качества, осуществлять установку новой версии на тестовую платформу [10].

Можно выделить следующие фазы организации автоматизации тестирования:

- выбор инструмента автоматизации — готовые фреймворки или же разработанные с нуля;
- написание тестов на основную архитектуру;
- более детальная автоматизация: критическая функциональность, проверка регрессий;
- подготовка тестов к передаче заказчику (если это требуется).

Наиболее популярными инструментами и фреймворками для автоматизации тестирования программного обеспечения являются [27]:

1. Selenium.
2. Katalon Studio.
3. UFT.
4. Watir.
5. IBM Rational Functional Tester.
6. TestComplete.
7. TestPlant eggPlant.
8. Tricentis.
9. Tosca.
10. Ranorex.
11. Robot framework.

Каждый из описанных выше инструментов имеет свой уникальный набор возможностей. Инструменты отвечают всем требованиям, предъявляемым к тестированию мобильных и веб-приложений.

Стоит отметить, что не всегда применение технологии автоматизированного тестирования будет оправдано. Например, в случаях, когда при тестировании требуются мышление или непредсказуемые человеческие действия, которые не может эмулировать автоматизация. Также эта технология не подойдет для тестов, которые нужно выполнить несколько раз, трудозатраты на разработку автотестов будут совершенно не оправданы.

Автоматизация тестирования прекрасно решает именно утомительные, рутинные, кропотливые проверки, требующие большой концентрации внимания. Так же автоматизация прекрасно решает вопрос регрессивного тестирования, когда все проверки сводятся к тому, что ранее реализованный функционал корректно работает в новом релизе.

1.1.2 Организация обучения сотрудников подразделения технологии автоматизированного тестирования

Основным продуктом компании ООО «Информационные системы» является «Система дистанционного управления финансами». Также компания является сервисной компанией по сопровождению собственных продуктов.

В структуру компании входят отдел сопровождения и технического контроля, в котором работают администраторы дистанционного банковского обслуживания и системные администраторы, и отдел интернет-проектов, в котором работают программисты и веб-дизайнеры.

В обязанности администраторов дистанционного банковского обслуживания входит:

- сопровождение систем дистанционного банковского обслуживания (ДБО);
- работа с клиентами-банками: прием обращений о проблемах систем ДБО и их решение;
- участие в написании технической документации, инструкций, порядков, регламентов;
- тестирование нового ПО, диагностика ошибок;
- внедрение и сопровождение ПО.

Администраторы ДБО осуществляют следующие виды тестирования:

- функциональное;
- регрессивное;
- модульное;

- исследовательское.

Тестирование доработок программного обеспечения происходит по методике приемочных испытаний, написанных по ГОСТ 34.603-92 «Виды испытаний автоматизированных систем» [6].

Испытания автоматизированной системы представляют собой процесс проверки выполнения заданных функций системы, определения и проверки соответствия требованиям технического задания количественных и (или) качественных характеристик системы, выявления и устранения недостатков в действиях системы, в разработанной документации.

Регрессивное и модульное тестирование производится по тест-плану, который постоянно дополняется с появлением нового функционала.

В настоящее время в организации отсутствует отдельное подразделение, занимающееся автоматизированным тестированием. В связи с чем опытных сотрудников, способных быстро и качественно организовать автоматизацию, а также проводить обучение новых сотрудников, нет.

При этом темп разработки достаточно высокий, функционал программного обеспечения постоянно дорабатывается, что приводит к непрерывному увеличению объемов тестирования. Периодическое обновление программного обеспечения приводит к тому, что нужно производить регрессивное тестирование, для того, чтобы удостовериться, что текущий функционал работает корректно. Так же из релиза в релиз могут повторяться уже найденные и исправленные ранее дефекты, которые требуют особого внимания при тестировании. В то же время на рутинные проверки стандартного функционала тратиться очень много времени.

В таком темпе работы и иногда из-за банальной нехватки временных ресурсов поддерживать высокое качество программного обеспечения становится все сложнее. Также могут быть не проведены все возможные сценарии при тестировании нового функционала, что приведет к выявлению дефектов на стороне заказчика или же конечного пользователя.

В организации на данный момент отсутствуют регламентированные должностные обязанности для инженеров по автоматизации тестирования, т. к. таких сотрудников нет.

Специалист по автоматизации должен обладать:

- навыками и умениями тестировщика;
- навыками и умениями программиста;
- умением администрировать операционные системы, сети, серверы;
- умением работать с базами данных;
- пониманием мобильных платформ;
- высокой обучаемостью;
- способностью в предельно сжатые сроки самостоятельно найти, изучить, понять и начать применять на практике новую информацию из ранее абсолютно незнакомой области [15].

Обучение новых сотрудников в отделе происходит с помощью наставника — более опытного сотрудника. Он знакомит с рабочими процессами, но не с теорией, которая так же важна для более глубокого понимания. Знания и навыки, в основном, сотрудник получает путем самообучения.

Для того, чтобы повысить качество этого процесса используются электронные ресурсы.

1.1.3 Электронные средства для обучения сотрудников подразделения

На данный момент в подразделении используются базы знаний по рабочим и организационным процессам на базе Вики (Wiki), обучающие видеоролики, проводимых в компании, а также инструкции по использованию и настройке программного обеспечения.

Все эти ресурсы помогают сотруднику ориентироваться в продукте, понимать используемые технологии, особенности организации процессов и т.д. Но материалов по тестированию и автоматизации тестирования нет.

Сотрудники подразделения не являются тестировщиками в чистом виде, в их должностные обязанности также входит анализ требований заказчиков и техническая поддержка. У сотрудников могут быть пробелы в знаниях по теоретическим основам тестирования. В то же время сотрудники должны освоить технологию автоматизированного тестирования и применять ее на практике. Для решения этих задач решено было разработать и использовать электронное учебное пособие, которое должно содержать теоретические основы тестирования, практические работы, позволяющие сформировать знания и умения, необходимые для разработки тестов для автоматизированного тестирования.

Преимущество применения электронного учебного пособия заключается в том, что в нем собраны все необходимые материалы по теме. Такое пособие возможно постоянно актуализировать и добавлять новый материал. В любой момент можно перейти на внешние ресурсы по ссылкам для получения дополнительной информации или для загрузки необходимых ресурсов для практики. Для доступа к электронному учебному пособию не требуется выход в Интернет.

1.2 Анализ литературы, интернет-источников и аналогичных пособий по теме работы

1.2.1 Анализ литературы

Учебное пособие Куликова С. «Тестирование программного обеспечения. Базовый курс» рассчитано как для начинающих специалистов, которые только знакомятся с данной сферой, так и для более опытных специалистов, для систематизации уже имеющихся знаний [15]. В нем даны все основные понятия тестирования, описана роль тестирования в разработке программного обеспечения.

Для более удобного освоения информации в книге содержатся примеры. После каждой главы присутствуют вопросы по пройденному материалу, что позволяет проверить уровень освоения информации.

Так же приведены особенности автоматизации тестирования, а именно навыки, которыми должен обладать тестировщик, особенности тест-кейсов для автоматизированного тестирования, а также рассмотрены технологии автоматизации тестирования.

К недостаткам можно отнести то, что изложенный материал по автотестированию будет сложен для понимания начинающему тестировщику, он рассчитан на более опытных специалистов.

В научно-популярном издании Криспин Л. и Грегори Д. «Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков программного обеспечения и гибких команд» рассмотрен гибкий подход к тестированию [14]. В современных IT-компаниях все чаще и чаще применяется именно гибкий подход к разработке, а, следовательно, и к тестированию. В книге рассмотрена роль тестировщика в гибком проекте, как взаимодействовать с разработчиками, сколько и как нужно автоматизировать.

В книге даны определение и принципы гибкого тестирования. Затронуты организационные моменты по курированию и управлению командой тестировщиков.

Подробно рассмотрены виды тестирования в гибких командах, роли тестировщиков в этом тестировании, приемы и технологии по определению завершенности тестирования.

Отдельно затронут аспект автоматизации, т. к. она лежит в основе успешно работающих гибких команд. Подробно рассмотрен вопрос, зачем вообще нужна автоматизация, какие могут возникнуть сложности в процессе, и как разработать успешную стратегию по автоматизации тестов.

И, наконец, собрана общая информация о месте тестировщика в цикле разработки и его важная роль в цикле гибкой разработки.

К минусам можно отнести то, что книга недостаточно универсальна и рассматриваемые в ней подходы могут не подойти в компаниях с другими методологиями разработки и организации процессов.

В книге Клейна Т. «Дневник охотника за ошибками. Путешествие через джунгли проблем» автор рассказывает, как были обнаружены и использованы ошибки, найденные им в операционной системе Apple iOS, медиапроигрывателе VLC, веб-браузерах и ядре операционной системы Mac OS X [12]. Она снабжена множеством примеров уязвимого кода и программами, которые использовались для их поиска и проверки.

К минусам можно отнести то, что для тестировщиков без опыта описанные в книге процессы поиска будут практически познавательны, но при отсутствии опыта программирования тонкости будут не всегда понятны.

В книге «Как тестируют в Google» авторы сообщают, как организованы команды и процессы тестирования в Google, как проходят собеседования в компании [28].

Отдельный интерес представляют интервью с ведущими специалистами, профессиональный юмор, наглядные иллюстрации и прогнозы развития индустрии тестирования.

Поэтапно рассказывается, за счёт чего компания, работающая с колоссальным объёмом данных, регулярно выпускает высококачественные релизы своих продуктов при жёстком дефиците людей и времени. Хорошо описаны базовые методики разработки и тестирования, детально описан специфичный для Google подход к взаимодействию различных групп специалистов.

Недостатком книги является то, что она не рассчитана на начинающих специалистов.

В статье Мауль А. В. «Дидактическая целесообразность применения компьютерных учебников и обучающих систем» рассмотрен вопрос целесообразности применения электронных средств обучения [16]. В ней описаны условия, при которых разработка такого пособия будет оправдывать средства на его разработку и будет удовлетворять его целям. В статье также затрагиваются осо-

бенности восприятия информации как через аналоговые средства обучения, так и посредством электронных ресурсов. Приведены плюсы и минусы применения электронных учебных средств.

К недостаткам статьи можно отнести то, что в ней не содержится информация по инструментам разработки электронного учебного пособия.

1.2.2 Анализ интернет-источников

По автоматизации тестирования не так много доступной литературы, поэтому в изучении данного вопроса очень помогают интернет-источники.

На ресурсе «Habr» содержится множество статей, посвященных автоматизации тестирования. В статье «Автоматизация тестирования. Начало пути» рассмотрены первые шаги на пути в этой сфере, с чего нужно начать начинающему тестировщику-автоматизатору [2]. Были выбраны языки программирования, которые будут использоваться при написании автотестов, среды для работы с браузером и фреймворк. Подробно описана установка и запуск всех необходимых ресурсов. Приведены примеры создания тест-кейса, работы с базой и создания отчета.

В статье «Топ 10 инструментов автоматизации тестирования 2018» рассмотрены популярные фреймворки и инструменты для автоматизации тестирования как коммерческие, так и в свободном доступе [27].

На портале «Selenium WebDriver» содержится документация по этому инструменту, советы по использованию, необходимые драйвера и библиотеки и т.д. [30]. На данном портале представлена наиболее полная и подробная информация по принципам работы, основным методам. Рассмотрены проблемные моменты, которые могут возникнуть при работе с драйвером. Selenium WebDriver является популярным инструментом для управления браузером и очень активно используется в процессах автоматизации, поэтому данный портал очень полезен для ознакомления с инструментом. Но изложенный материал может показаться немного сложным для освоения новичку.

Электронный ресурс «Java — Учебник для начинающих программистов» дает полное представление о языке Java и помогает начинающим программистам [29]. Пособие содержит теоретический материал, примеры кода и практические задания, которые помогают для наиболее лучшего освоения нового материала.

В статье «Практика написания тестов. Лекция Яндекса» содержится информация по написанию теста, из чего состоит сам тест и какие обязательные компоненты он должен иметь [20]. Дана классификация тестов и особенности. На примерах кода описаны процессы написания тестов. В статье содержится полезная информация, которую можно использовать на практике для решения практических любых задач автотестирования.

В статье «Как писать автотесты быстро» рассмотрены подходы, которые позволяют сократить время на написание тестов [9]. Автор предлагает использовать библиотеки и рассказывает, как их использовать на практике.

В статье «Советы и рекомендации по развёртыванию процесса автоматизации тестирования с нуля» приведены различные стратегии подходы к организации автотестирования [24]. Для каждой стратегии выделены плюсы и минусы. Описан процесс распараллеливания задач, если написанием тестов будет заниматься больше чем один сотрудник. Описан процесс создания тест-плана и определения первичных задач.

В статье «Стратегия автоматизации тестирования для Agile-проектов» описана стратегия автоматизации тестирования, которая предполагает модель постоянной поставки с несколькими командами, работающими по методологии Agile [26]. Перечислены ключевые моменты, которые необходимо учитывать, чтобы получить максимальный эффект от проведения автоматизированных тестов.

Статья «Как стать автоматизатором тестирования?» написана для мануальных тестировщиков, которые желают облегчить свою работу с помощью использования технологии автотестирования, а также специалистов по подбору

сотрудников [10]. В ней рассматриваются все этапы автоматизации, начиная с выбора языка программирования, заканчивая утилитами и библиотеками.

На портале «Разработка электронного пособия» собраны все необходимые данные для создания пособия: преимущества использования, принципы разработки, структура и требования к электронному учебному пособию [23]. Каждый раздел рассмотрен достаточно подробно, после изучения материалов данного ресурса складывается полное представление о том, как разработать электронное учебное пособие с учетом всех требований.

Электронный ресурс «Создание электронных учебников» рассматривает не только общие требования к созданию учебного пособия, но также и требования к интерфейсу [25]. На данном ресурсе также перечислены возможные языки программирования, с помощью которых можно создавать электронные пособия.

Проведенный анализ литературы и интернет-источников показал, что специалисту, который ни разу не сталкивался с автоматизацией, практически невозможно найти полноценный ресурс, в котором будут рассмотрены теоретические основы тестирования, основные понятия автоматизированного тестирования и практические указания.

1.2.3 Анализ стандартов

Разработка программного обеспечения регулируется комплексом стандартов «ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения» [5].

Стандарт устанавливает термины и определения основных понятий в области автоматизированных систем (АС) и распространяется на АС, используемые в различных сферах деятельности (управление, исследования, проектирование и т.п., включая их сочетание), содержанием которых является переработка информации.

Стандарт не распространяется на системы, предназначенные для обработки (изготовления, сборки, транспортирования) любых изделий, материалов или энергии. Термины, установленные стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы по автоматизированным системам, входящих в сферу работ по стандартизации и использующих результаты этих работ и рекомендуются для применения в научно-технической, справочной и учебной литературе.

Тестирование программного обеспечения регулируется стандартом ГОСТ Р 56920-2016/ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения [7].

Стандарт включает в себя 5 частей:

1. Концепция и терминология.
2. Процесс тестирования.
3. Тестовая документация.
4. Технологии тестирования.
5. Keyword Driven Testing KDT.

Первая часть включает в себя описание того, что такое тестирование и зачем оно нужно, подходы к процессу, роль тестирования в жизненном цикле ПО, в общем все основное, что вам могут рассказывать на вводных занятиях по тестированию.

Во второй части рассматриваются вопросы организации, управления и выполнения процесса тестирования, которые в большей степени являются общепринятыми практиками в области тестирования ПО.

Третья часть рассматривает тестовую документацию. Раскрываются понятия «Политики тестирования» и «Стратегии тестирования». Дополнительно разделены понятия проектного тест-плана и релизного тест-плана.

Четвертая часть посвящена технологиям тестирования и техникам тест дизайна.

Keyword Driven Testing — это визуальное представление тестовых скриптов, когда каждому действию (щелчок мышью, нажатие клавиш, выбор элементов списка и т.п.) сопоставляются ключевые слова (доступна на TestComplete).

В Мировом стандарте проверки качества (World Quality Report 2017–2018) выпущенный в сотрудничестве нескольких крупных компаний (Cargemini, Sogeti и Micro Focus) было отмечено ряд трендов в разработке и тестировании программного обеспечения [34]. Авторы этого стандарта считают, что основные направления в развитии разработки ПО заключаются в постоянном совершенствовании автоматизации тестирования и повсеместном применении гибких и DevOps-методологий (методология, которая объединяет в себе работу программистов и системных администраторов). В отчете указано, что компаниям необходимо внедрять интеллектуальную автоматизацию и смарт-аналитику, для того, чтобы ускорить процессы принятия ключевых решений и валидации продукта. Благодаря этому компании смогут более эффективно справляться с тестированием интеллектуальных устройств нового поколения и высокоинтегрированных продуктов, изменения в которые вносятся постоянно. В отчете также говорится о необходимости создания интеллектуальных платформ для тестирования, характеризующихся высоким уровнем адаптивности. Благодаря таким платформам можно будет обеспечить эффективную поддержку полного жизненного цикла приложения.

Требования к электронным учебным пособиям регулируются стандартом «ГОСТ Р 57724-2017 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Учебник электронный. Общие положения» [8].

Согласно стандарту, электронное пособие представляет собой структурированный цифровой документ, состоящий из текста с возможностями контекстного поиска. Также электронные издания должны учитывать среди прочего индивидуальные предпочтения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Электронные учебные пособия предоставляют обучаемым возможность аннотировать текст путем добавления закладок, заметок, гиперссылок и выделения текста.

По стандарту электронный учебник поддерживает различные виды мультимедийных и интерактивных элементов управления.

1.2.4 Анализ аналогичных учебных пособий

Ресурс «Автоматизация тестирования с TestComplete» посвящен работе с инструментом тестирования графического интерфейса пользователя TestComplete [1]. Инструмент позволяет тестировщикам разрабатывать тест-кейсы на различных скриптовых языках: JavaScript, Python, VBScript, Delphi Script и JavaScript.

На ресурсе содержится информация по установке программного обеспечения, описан его интерфейс, пошагово показан процесс создания проекта и даны инструкции по написанию теста. Изложенный материал сопровождается скриншотами, что облегчает процесс понимания. Вся информация в бесплатном доступе.

К минусам можно отнести то, что рассматривается только определенный инструмент автоматизации, а также отсутствует теоретический материал и блок самоконтроля.

Онлайн-курс «Основы автоматизации тестирования web-приложений» от QATestLab предназначен для начинающих тестировщиков, желающих овладеть навыком автоматизации [19]. Для обучения на курсе необходимо успешно сдать вступительный тест и обладать начальными знаниями Java.

Программа курса состоит из следующих разделов:

- введение в автоматизацию;
- автоматизация с помощью Selenium WebDriver;
- использование тестовых фреймворков;
- кроссбраузерное тестирование.

Курс является бесплатным и по его окончании необходимо пройти итоговый экзамен.

К недостаткам можно отнести необходимость сдачи вступительного теста. Без начальных знаний языка программирования Java этот тест можно не пройти и, следовательно, не попасть на курс.

Практикум «Пишем систему автоматизированных тестов с нуля» предназначен для тех, кто уже имеет опыт автоматизации небольших и средних проектов, а также для тех, кто не представляет в каких направлениях можно развивать автоматизированную систему [22].

В практикуме определяются требования к системе, ее компоненты, производится оценка работ и далее рассматривается непосредственная разработка автотестов. Все полученные знания можно применять на практике.

К минусам можно отнести отсутствие теоретической части и сложность понимая информации для пользователя без опыта работы с автоматизацией.

Курс «Selenium WebDriver + Java для начинающих» предназначен для начинающих автоматизаторов [31]. После прохождения курса будет возможно применять Selenium WebDriver для автоматизации тестирования веб проектов. Получить навыки языка программирования Java для написания автотестов. Курс не перегружен теоретической информацией и сложной терминологией. Все лекции сопровождаются обучающими видео, демонстрирующими применение всех навыков на практике.

Курс является платным, что делает его доступным не для всех жалеющих.

1.3 Требования, предъявляемые к электронным учебным пособиям

1.3.1 Понятие электронного учебного пособия и принципы его разработки

Электронные учебные пособия (ЭУП) — это программно-методический обучающий комплекс, предназначенный для самостоятельного изучения студентом учебного материала по определенным дисциплинам [4].

Электронное учебное пособие имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- возможность компактного хранения большого объема информации;
- легко актуализируется (дополняется и расширяется);
- широкие возможности поиска;
- возможность выполнения интерактивных упражнений и тестов;
- наглядность: широкие возможности построения визуальных моделей, представления графической и аудио информации;
- хорошая структурированность (гипертекстовая организация информации).

При разработке электронного учебного пособия применяются следующие принципы:

1. Принцип приоритетности педагогического подхода: реализуется через постановку образовательной цели и разработку содержания образовательной деятельности на основе одного или комбинации нескольких дидактических подходов: системного, синергетического, проблемного, алгоритмического, программированного, проектного, эвристического, компетентностного и других подходов.

2. Принцип модуля: разбиение материала на разделы, состоящие из модулей, минимальных по объему, но замкнутых по содержанию.

3. Принцип полноты: каждый модуль может включать следующие компоненты:

- теоретическое ядро;

- контрольные вопросы по теории;
- примеры;
- задачи и упражнения для самостоятельного решения;
- контрольные вопросы по модулю с ответами;
- контрольные тесты по всему курсу и др.

4. Принцип наглядности. Каждый модуль должен состоять из текста и визуализации, облегчающей понимание и запоминание новых понятий, утверждений и методов. При подготовке иллюстраций выбирайте или обрабатывайте такие, которые выполняют не рекламную и развлекательную роль, а обучающую функцию. Лишь на обложке пособия или титульном листе раздела (модуля) возможно использование иллюстраций, украшающих интерфейс.

5. Принцип ветвления: каждый блок (модуль) должен быть связан гипертекстными ссылками с другими блоками (модулями) так, чтобы у пользователя был выбор перехода в любой другой модуль. Принцип ветвления не исключает, а даже предполагает наличие рекомендуемых переходов, реализующих последовательное изучение предмета. Принцип ветвления позволяет регулярно повторять пройденный материал при этом процесс запоминания основывается на возникновении взаимосвязи между процессом и объектом, между пройденным и новым материалом. Необходимо помнить о словаре терминов — глоссарии. В электронных пособиях это не просто список терминов и их разъяснение, даваемое в конце учебника — это своеобразная динамичная система справки. Пользователь должен иметь возможность, встретив в тексте незнакомый или малопонятный термин, тут же обратиться к его толкованию. Наилучшим образом такая система может быть реализована с помощью гиперссылок.

6. Принцип регулирования: учащийся самостоятельно управляет сменой кадров. Не следует забывать, что пользователь должен чувствовать себя при работе с ЭУП комфортно. Для этого необходимо предусмотреть всевозможные элементы управления. Нужно просто представить, что обучающийся понятия не имеет, как пользоваться ЭУП, и реализовать на каждой страничке все возможные подсказки, стрелки и другие элементы навигации.

7. Принцип адаптивности: ЭУП должно допускать адаптацию к нуждам конкретного пользователя в процессе учебы, позволять варьировать глубину и сложность изучаемого материала, и его прикладную направленность в зависимости от будущей специальности учащегося, применительно к нуждам пользователя генерировать дополнительный иллюстративный материал, предостав-

лять графические и геометрические интерпретации изучаемых понятий и полученных учащимся решений задач [21].

Структура электронного учебного пособия может быть двух видов:

- плоская;
- комбинированная [23].

Плоская структура имеет головной документ (домашняя страница), который имеет ссылки на все остальные документы сайта. Зачастую в этих документах также есть ссылки на все остальные документы сайта, включая головной.

При комбинированной структуре на верхнем уровне организуется плоская структура документов. В нее входит домашняя страница, а также в зависимости от направленности сайта группа вспомогательных документов и/или индексы разделов. А из этих разделов или прямо из домашней страницы свисают «гроздь» документов древовидных структур, часто имеющих ссылки только на своих прямых и прародителей. Листьями этих деревьев могут быть отдельные документы, плоские или линейные структуры.

Общие требования к электронным учебным пособиям [23]:

1. Педагогическая целесообразность.

Выступая как средства поддержки традиционных форм обучения, электронные учебные пособия должны отвечать основному требованию педагогической целесообразности их применения в учебном процессе.

Примером электронного учебного пособия, не отвечающего критерию педагогической целесообразности, служит электронное пособие, которое создано простым переносом текстового и графического материала на электронный носитель, даже если этот перенос осуществлен не путем простого сканирования материала бумажного учебника, а с применением алгоритмических языков программирования. Такое электронное учебное пособие с педагогической точки зрения просто дублирует бумажный учебник, т.е. чтение учебного материала по бумажному учебнику заменяется чтением с экрана монитора.

Если учесть, что длительное чтение с экрана компьютера приводит к значительному утомлению и, как следствие, к снижению восприятия и усвоения знаний, то применение такого электронного учебного пособия в обучении не целесообразно.

Электронное учебное пособие не должно заменять бумажный учебник, а должно дополнять его, позволяя интенсифицировать процесс обучения, а также реализовать методические цели, которые не могут быть реализованы с помощью бумажного учебника [18].

2. Сочетаемость традиционной и информационной технологий в изучении конкретных учебных дисциплин.

Выступая как средства поддержки традиционных форм обучения, электронные учебные издания должны отвечать также требованию сочетаемости традиционной и информационной технологий в изучении конкретных учебных дисциплин. Электронные учебные пособия отвечают этому требованию, если представленный в нем учебный материал интегрирован с учебным материалом используемых традиционных средств обучения.

Указанное интегрирование имеет место, если основной учебный материал электронного учебного пособия:

- полностью соответствует действующим государственным образовательным стандартам и учебным программам;
- полностью находится в определенном соотношении с учебным материалом традиционных средств обучения, используемых как в рамках отдельных уроков и внеклассной работы по темам этих уроков, так и в рамках всего установленного годового плана обучения по учебным дисциплинам.

Рассматриваемый здесь критерий является основным критерием, вторым по важности после критерия педагогической целесообразности. Несоответствие электронного учебного пособия этому критерию делает это пособие бесполезным с точки зрения реализации процесса обучения в рамках действующих учебных программ, по которым ведется обучение. Такое электронное учебное пособие следует рассматривать как несоответствующее целям программы пере-

хода общеобразовательных школ на новый уровень обучения, соответствующий информатизированному обществу.

Педагогические требования включают в себя:

- дидактические требования;
- методические требования [23].

1.3.2 Дидактические требования к электронным учебным пособиям

Требование научности означает достаточную глубину, корректность и научную достоверность изложения содержания учебного материала, с учетом последних научных достижений. Процесс усвоения учебного материала с помощью электронного издания должен строиться в соответствии с современными методами научного познания: эксперимент, сравнение, наблюдение, абстрагирование, обобщение, конкретизация, аналогия, индукция и дедукция, анализ и синтез, метод моделирования, в том числе и математического, а также метод системного анализа.

Требование доступности означает необходимость определения степени теоретической сложности и глубины изучения учебного материала сообразно возрастным и индивидуальным особенностям учащихся. Недопустима чрезмерная усложненность и перегруженность учебного материала, при котором овладение этим материалом становится непосильным для обучаемого.

Требование проблемности обучения обусловлено самой сущностью и характером учебно-познавательной деятельности. Когда учащийся сталкивается с учебной проблемной ситуацией, требующей разрешения, его мыслительная активность возрастает. Уровень этой активности может быть значительно выше при работе с электронными изданиями, чем при использовании традиционных учебников и пособий.

Требования наглядности обучения означает необходимость учета чувственного восприятия изучаемых объектов, их макетов или моделей и их личное наблюдение учащимся. Требования наглядности в электронных изданиях

реализуется на принципиально новом, более высоком уровне. Распространение систем виртуальной реальности позволит в ближайшем будущем говорить не только о наглядности, но и о полисенсорности обучения.

Требования самостоятельности и активизации обучаемого предполагает самостоятельные действия учащихся при работе с учебником, четкое понимание конечных целей и задач учебной деятельности. Поэтому в электронных изданиях должна прослеживаться четкая модель деятельности учащихся. Мотивы его деятельности должны быть адекватны содержанию учебного материала.

Для повышения активности обучения необходимо вводить в электронное учебное издание разнообразные вопросы, предоставлять обучаемому возможность выбора пути усвоения учебного материала, возможность управлять ходом событий.

Требования системности предполагает последовательность усвоения учащимися определенной системы знаний в изучаемой предметной области.

Необходимо, чтобы знания, умения и навыки формировались в определенной системе, в строго логическом порядке и находили применение в жизненных ситуациях.

Для этого необходимо:

- предъявлять учебный материал в систематизированном и структурированном виде;
- учитывать, как ретроспективы, так и перспективы формируемых знаний, умений и навыков при организации практически каждой порции учебной информации;
- учитывать межпредметные связи изучаемого материала;
- тщательно продумывать последовательность подачи учебного материала и его воздействия при усвоении, аргументировать каждый шаг по отношению к обучающемуся;
- строить процесс получения знаний в последовательности, определяемой логикой обучения;

- обеспечивать связь информации в электронных изданиях с практикой путем увязывания содержания и методики обучения с личным опытом обучающегося, подбором примеров, создания содержательных игровых моментов, предъявления заданий практического характера, экспериментов, моделей реальных процессов и явлений [23].

1.3.3 Методические требования к электронному учебному пособию

Основные методические требования к электронным учебным пособиям сводятся к следующим:

- электронное учебное пособие должно отвечать требованию полноты содержания, позволяющему реализовать методические цели обучения;
- электронное учебное пособие должно разрабатываться на основе педагогического сценария (целенаправленной, личностно-ориентированной последовательности педагогических методов и технологий, обеспечивающих достижение целей обучения);
- педагогические методы и технологии педагогического сценария должны использоваться с учетом специфики каждой конкретной науки и соответствующей ей учебной дисциплины [23].

1.3.4 Эргономические требования к электронному учебному пособию

К основным эргономическим требованиям относятся:

- обеспечение психологической естественности работы с электронным учебным пособием (учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, различия типов мышления и т.п.);
- обеспечение комфортности работы с электронным учебным пособием (удобство и наглядность навигации, легкость восприятия информации, отсутствие избыточного кодирования и неоправданных, плохо идентифицируемых сокращений; используемые размеры шрифтов, цвета, приемы выделения части

информации на экране должны быть обоснованы и не должны приводить к повышенной утомляемости) [23].

1.3.5 Требования к содержанию и оформлению электронных учебных пособий

При построении электронного учебного пособия необходимо обеспечить следующее:

1. Учебный материал блока (модуля) должен иметь некоторый завершённый смысл, но в тоже время не быть перегружен информацией (предъявляемый в блоке текстовый материал должен быть минимальным по объёму). Для выполнения этого требования учебный материал блока (модуля) должен быть распределен на нескольких содержательных уровнях, используя гипертекстовые и (или) всплывающие окна.

2. Для основного учебного материала, размещенного в блоке (модуле), не следует использовать текстовые окна с прокруткой текста. Это требование может не соблюдаться для некоторых гуманитарных дисциплин, если для целостного восприятия, завершённого по смыслу текстового материала этот материал требуется размещать в одном блоке. К таким дисциплинам относятся, например, литература, история.

3. Текстовый материал, размещенный в блоке (модуле) должен сопровождаться иллюстративным материалом (статические и динамические иллюстрации, мультимедийные приложения). Иллюстративный материал предназначен облегчить восприятие и усвоение учебной информации, и в соответствии с этим должны выбираться его содержание, тип и способ воспроизведения в блоке (модуле).

4. Применение иллюстративного материала должно быть исключительно функциональным (облегчение восприятия и усвоения учебного материала). Не следует применять иллюстрации только для украшения блока (модуля). Исключением являются некоторые блоки (например, с титульным листом, меню

разделов, подразделов, заставками к разделам). Следует избегать применения всевозможных приемов подачи иллюстративного материала в динамике и других эффектов, не несущих смысловой нагрузки и служащих только для украшения (непроизводительное использование времени работы с электронным учебником).

5. Электронное учебное пособие должно содержать встроенный раздел с контрольными вопросами, упражнениями и задачами, содержание которых определяется спецификой конкретной учебной дисциплины. Этот раздел не должен заменять собой сборники упражнений или задачки. Представленные в нем контрольные вопросы, упражнения и задачи должны иметь непосредственное отношение к тексту основного учебного материала, который изучается учащимся на данный момент, и служить лучшему усвоению этого материала. Моменты обращения учащегося к тем или иным вопросам, упражнениям и задачам этого раздела должны быть определены в педагогическом сценарии.

6. Теоретический материал должен содержать актуальную информацию по выбранному учебному курсу и быть достаточным для самостоятельного изучения, выполнения заданий и прохождения контроля знаний без дублирования изложения уже приобретенных знаний на предыдущих уроках. Теоретический материал должен иметь специфические дидактические средства в виде подчеркивания и изменения цвета текста.

7. Примеры должны обеспечить детальный разбор отдельных важных аспектов теоретического материала в виде выполнения упражнений, решения задач, формулировки ответов на вопросы и т.п.

8. Задания должны быть направлены на выявление внутренних связей изучаемых объектов, процессов и явлений, на исследование их функциональных характеристик при различных внешних воздействиях и на приобретение практических навыков выполнения упражнений и решения задач. Формулировки заданий должны сопровождаться пояснениями порядка выполняемых действий, а также требований к ожидаемым результатам и форме их представления.

9. Тесты должны быть направлены на усвоение знаний и приобретение навыков выполнения практических работ. Вопросы должны варьироваться по уровню сложности, характеру и формам предоставления ответов, чтобы активизировать познавательную деятельность обучаемых. Средства ввода ответа должны быть простыми. Обучаемый должен иметь возможность отвечать на вопросы, а не думать о технике его ввода, а также должен иметь механизм подтверждения правильности ответа, чтобы знать, что он ввел правильный ответ.

10. Электронное учебное пособие должно включать в себя встроенный справочник (глоссарий), позволяющий в любой момент оперативно получать справочную информацию об основных понятиях, терминах, определениях и т.п., используемых в учебном материале. Вход в справочник (глоссарий) должен обеспечиваться с любой страницы электронного учебника.

11. Электронное учебное пособие должно иметь встроенную тестирующую систему, предназначенную в первую очередь для самоконтроля учащегося в рамках текущего и итогового контроля [23].

Выделяют следующие основные требования к оформлению ЭУП:

1. Оформление ЭУП должно способствовать эстетичному и удобному представлению учебного материала для его легкого усвоения. При этом количество слов должно быть ограниченным, чтобы объем текстового материала не утомлял обучаемого.

2. Шрифт текста должен подбираться с учетом требований к эргономическим показателям в соответствии с ГОСТ 7.83-2001. Текстовые характеристики, такие как вид и размер шрифта могут в значительной степени влиять на читабельность информации, представленной в ЭУП. Страница ЭУП должна содержать минимальное количество резко различных, контрастирующих шрифтов. Для представления основного текста страницы рекомендуется использование шрифтов без засечек. Моноширинные и декоративные шрифты рекомендуется использовать в случаях, когда это необходимо. Кодировки всех шрифтов должны соответствовать стандартам кодировки букв.

3. Цвета в ЭУП должны обеспечивать хорошее и неустойчивое восприятие информации и помочь в эстетичном и легкоусвояемом представлении материала. Использование светлого текста на темном фоне допустимо лишь при условии четкой его видимости, достижимой путем оформления всего текста жирным шрифтом. Страницы с преимущественно текстовой информацией должны иметь светлый фон. Черный фон не допустим ни в каких случаях. Цвет шрифта рекомендуется делать стандартным черным или темно-синим. Красный шрифт допустим лишь для некоторых заголовков и выделения самой важной информации.

4. Основное содержание, непосредственно относящееся к целям и задачам ЭУП, должно находиться в центре внимания. Фоновое содержание должно привлекать минимальное внимание. Абзацы в основном содержании не должны быть большими, что облегчит зрительное восприятие учебного материала.

5. Графика в ЭУП должна иметь вспомогательное значение и способствовать легкому усвоению учебного материала, а не отвлекать от обучения. Необходимо очень тщательно отбирать рисунки при публикации религиозных, политических и других материалов, связанных с национальными и культурными особенностями. Аудио, видео материалы должны подключаться в контексте основного содержания по желанию обучаемого.

6. Элементы управления должны быть понятными, однозначными и простыми, не отвлекающими внимание обучаемого от основного учебного материала, с наличием всплывающей подсказки.

7. В ЭУП, издаваемого в открытом окружении, количество и размеры графических объектов и аудио-видео материалов должны быть минимальным, так как, они занимают много места в памяти компьютера, и критическим параметром при их получении является скорость канала связи между компьютерами в сети.

8. В ЭУП любая анимация, требующая предельно точной скорости воспроизведения, не должна зависеть от стандартов компьютера.

9. В ЭУП значения цветов должны быть постоянны [23].

2 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

2.1 Назначение и общая характеристика электронного учебного пособия

Электронное учебное пособие по теме «Технология разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения» предназначено для формирования знаний и умений, необходимых администраторам дистанционного банковского обслуживания подразделения сопровождения и технического контроля компании ООО «Информационные системы» для разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения.

Пособие можно использовать для ознакомления тестировщиков с основами автоматизации тестирования программного обеспечения, а также для всех желающих получить, закрепить и систематизировать знания в данной сфере.

Электронное учебное пособие разработано с помощью бесплатного конструктора сайтов и электронных учебников TurboSite [33]. Электронное учебное пособие может работать как локально, так и на хостингах. Программа имеет русскоязычный интерфейс.

Сервис позволяет работать в визуальном или HTML-редакторе. Изображения и видео можно загружать с компьютера через встроенный FTP-сервер. Текст можно набирать в редакторе вручную или вставлять из файла.

В числе поддерживаемых элементов — формы обратной связи, комментарии, опросы, реклама, счётчики, ссылки, тесты, файлы JavaScript и значки социальных сетей.

Доступны инструменты поисковой оптимизации – мета-теги «keywords» и «description». Сайты создаются без применения технологий PHP и MySQL, поэтому их можно загружать на бесплатные хостинги.

Тестирование для проверки знаний разработано с помощью программы SimpleTest Builder, которая является частью пакета SimpleTest и служит для создания тестов. Созданные тесты можно импортировать в страницы проекта TurboSite.

Разработка электронного учебного пособия осуществлялась в ходе выполнения следующих этапов:

1. Сбор и структурирование теоретического материала.
2. Разработка практических работ для формирования умений по написанию автотестов.
3. Разработка тестовых заданий для самоконтроля знаний.
4. Разработка интерфейса электронного учебного пособия.
5. Наполнение контентом.
6. Тестирование работоспособности готового продукта и исправление недочетов.
7. Проведение апробации пособия.

После изучения материал электронного учебного пособия будут сформированы следующие знания:

- теоретические основы процесса тестирования, его жизненного цикла и роли в цикле разработки;
- теоретические основы процесса автоматизации тестирования;
- средства для организации процесса автоматизации тестирования.

Сформированы следующие умения:

- подбор инструментов и средств для организации процесса автоматизации тестирования;
- установка используемых в организации средств для автоматизации тестирования;
- создание тестов.

Для работы с электронным пособием необходим компьютер с операционной системой Windows (7, XP, Vista, 8, 10).

Для выполнения практических работ необходимы операционная система Windows (7, XP, Vista, 8, 10), а также Java SE Development Kit 1.6 и выше.

2.2 Структура и интерфейс электронного учебного пособия

Структура электронного учебного пособия состоит из следующих разделов (рисунок 1):

- главная;
- содержание;
- теория;
- практика;
- тестовые задания;
- полезные ссылки.
- глоссарий.

Структура пособия представлена на рисунке 1.

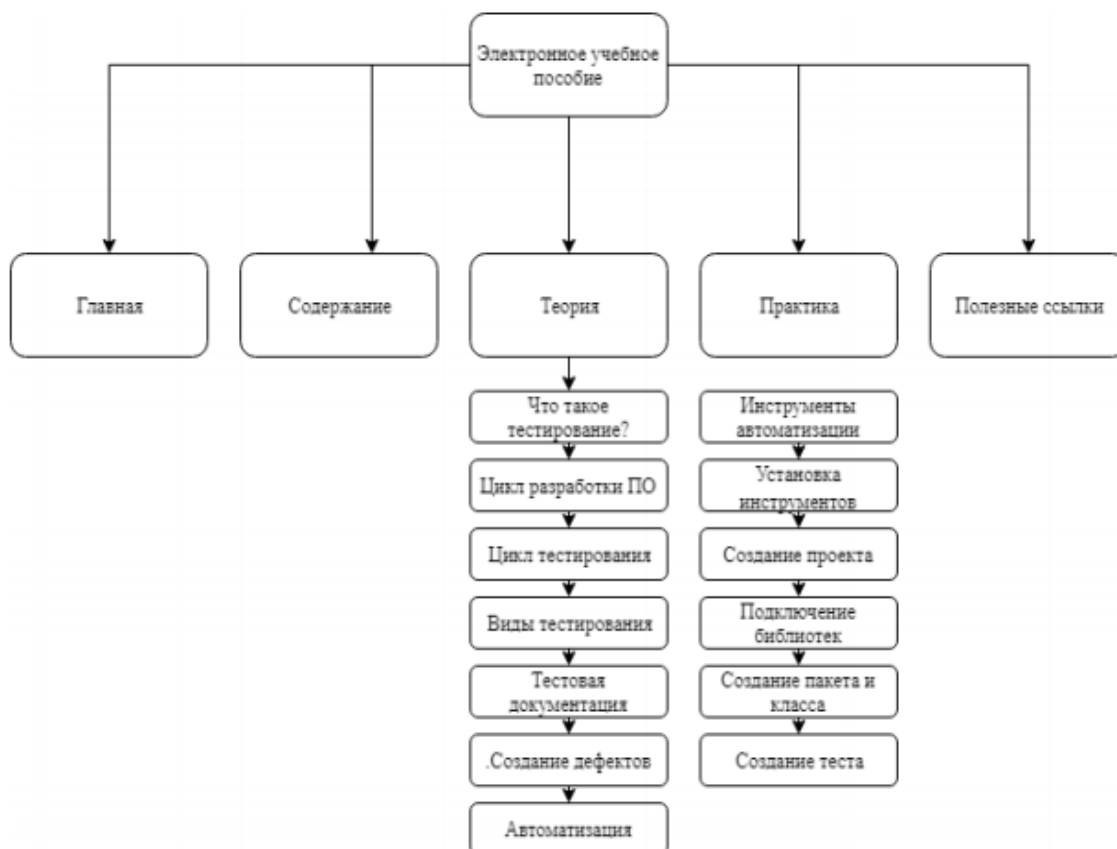


Рисунок 1 — Схема структуры электронного учебного пособия

В разделе «Титульный лист» содержится название пособия и информация об авторе. Внешний вид главной страницы электронного учебного пособия представлен на рисунке 2.

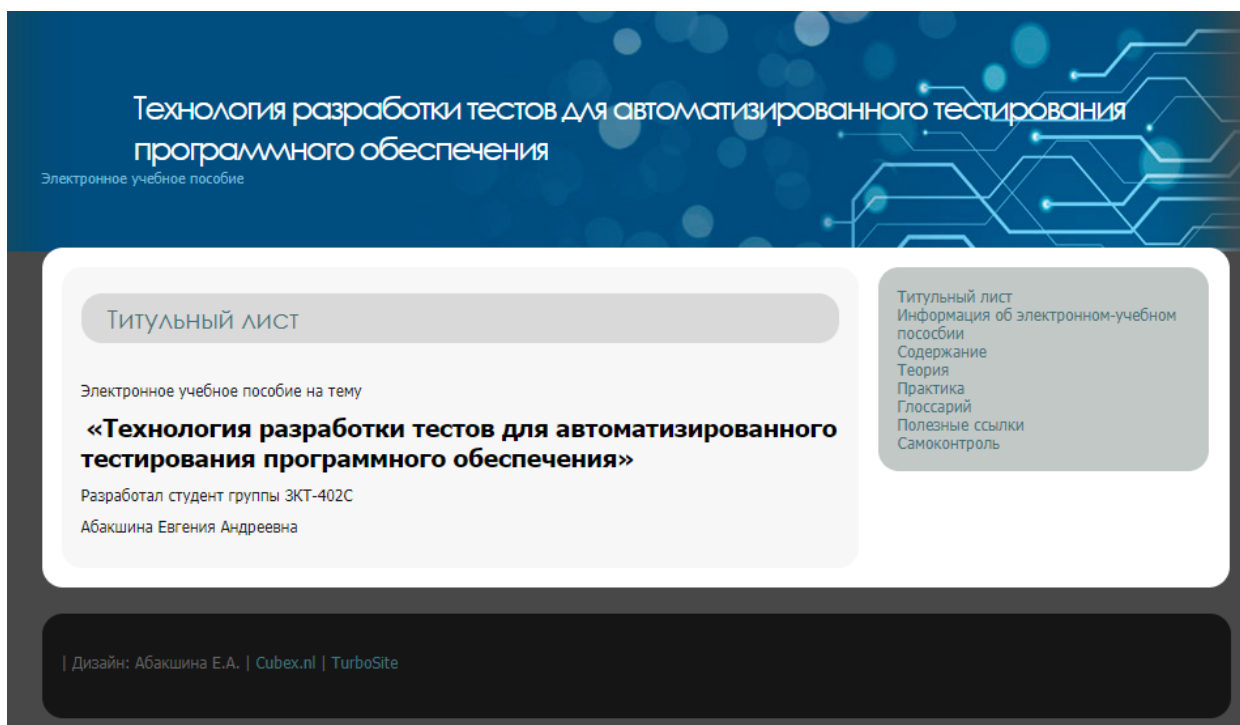


Рисунок 2 — Раздел «Титульный лист»

В пункте навигационного меню «Содержание» содержится перечень всех блоков и разделов с возможностью перейти в нужный (рисунок 3).

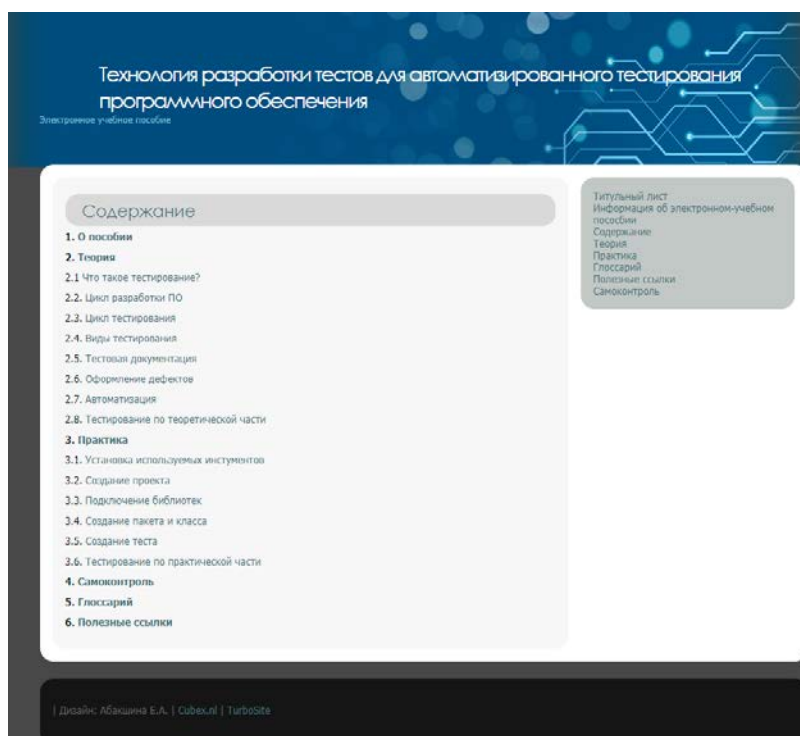
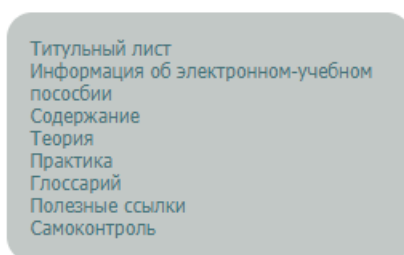


Рисунок 3 — Раздел «Содержание»

В правой части окна содержится навигационное меню с основными разделами электронного учебного пособия (рисунок 4).

При выборе какого-либо пункта из навигационного меню отображается информация, содержащаяся в выбранном блоке. Навигационное меню присутствует на всех страницах, что упрощает переход в нужные пункты во время ра-



боты с пособием.

Рисунок 4 — Навигационное меню

В разделе «Теория» содержится материал по следующим темам:

1. Что такое тестирование?
2. Цикл разработки ПО.
3. Цикл тестирования.
4. Виды тестирования.
5. Тестовая документация.
6. Создание дефектов.
7. Автоматизация тестирования.

Интерфейс данного раздела представлен на рисунке 5.

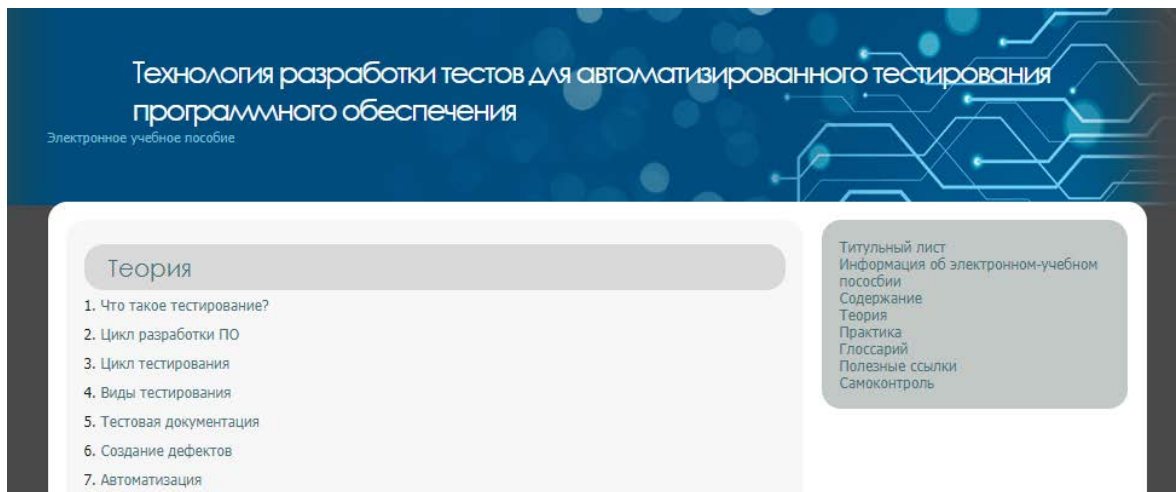


Рисунок 5 — Внешний вид раздела «Теория»

При нажатии на каждую тему открывается блок с теоретическим материалом (рисунок 6).

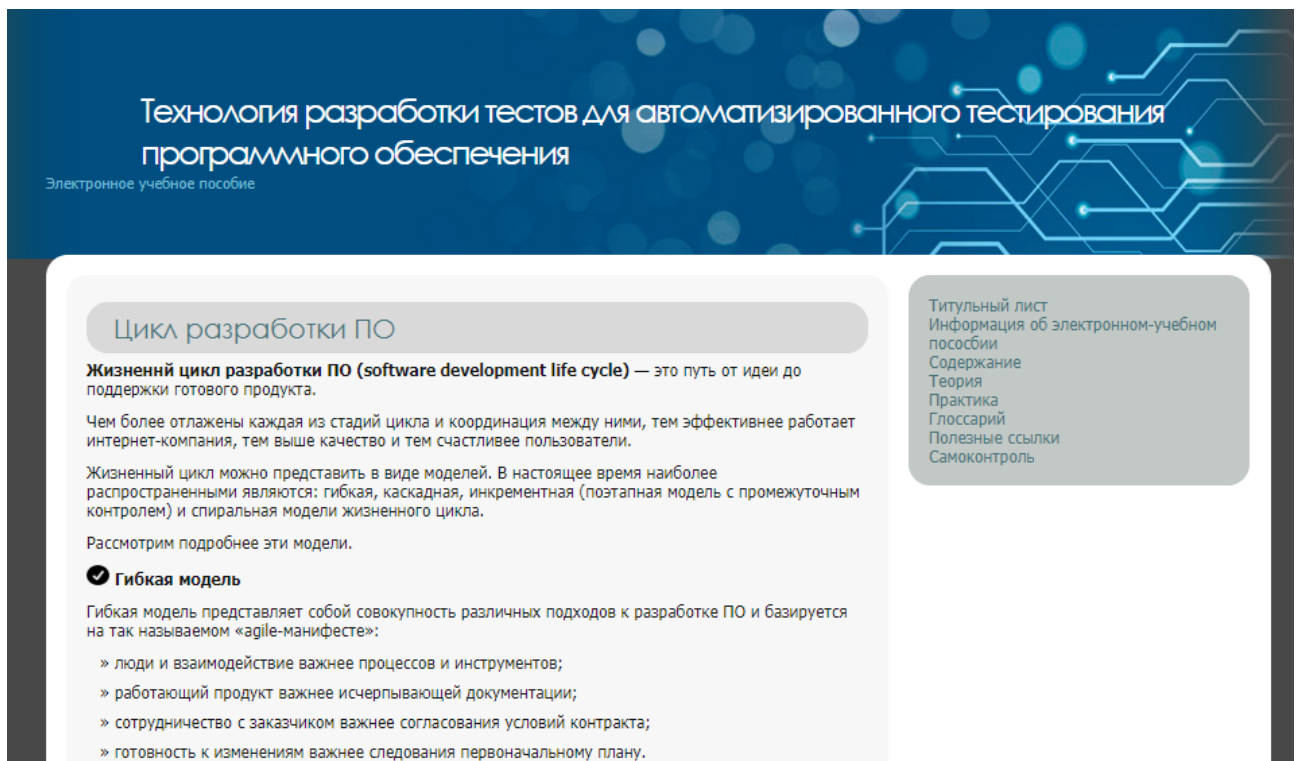


Рисунок 6 — Раздел теоретического блока

Теоретический материал содержит рисунки и схемы для более наглядного представления информации.

В разделе реализована возможность перехода в глоссарий для получения информации о терминах и определениях.

В разделе «Практика» представлен следующий материал:

1. Инструменты автоматизации.
2. Установка используемых инструментов.
3. Создание проекта.
4. Подключение библиотек.
5. Создание пакета и класса.
6. Создание теста.

В данном разделе представлены задания, описание пошаговой технологии их выполнения, задания для самостоятельного выполнения.

Интерфейс раздела изображен на рисунке 7.

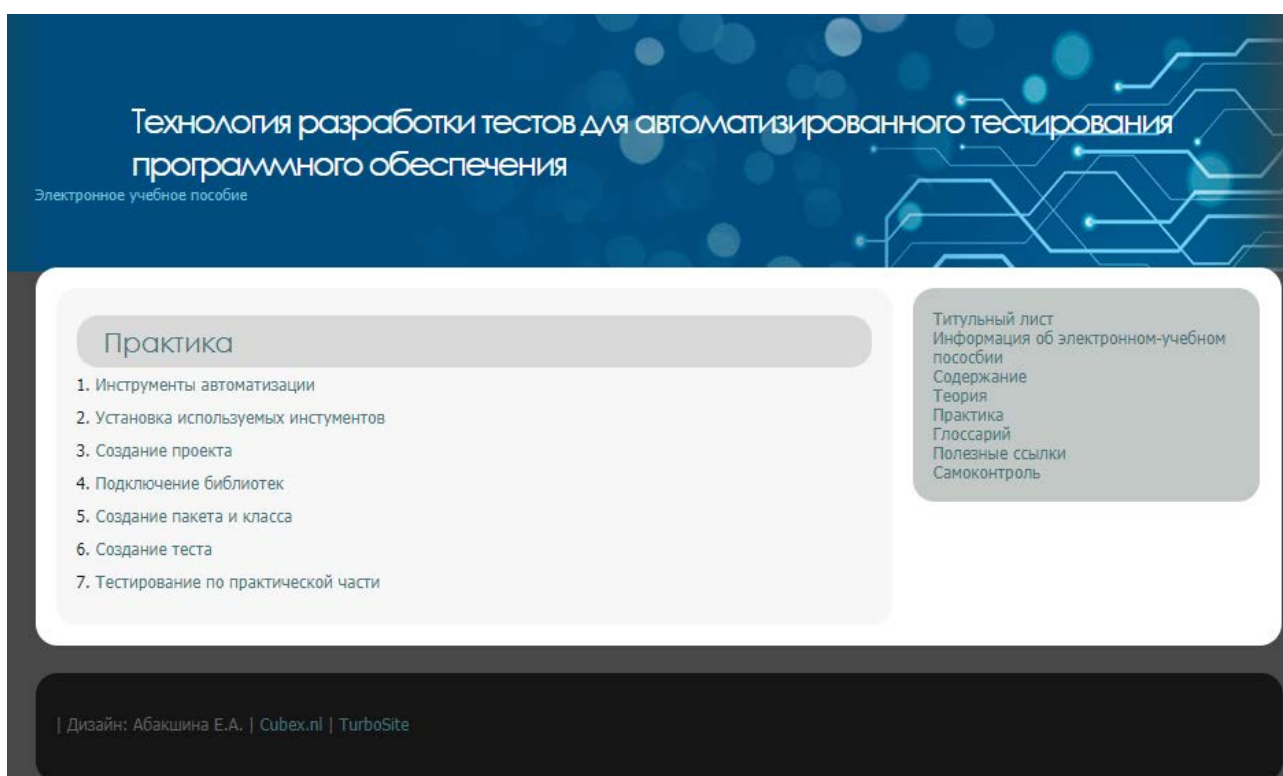


Рисунок 7 — Практический раздел

Разделы практических заданий содержат описание последовательности пошаговых действий пользователя и каждый шаг иллюстрируется скриншотом (рисунок 8).

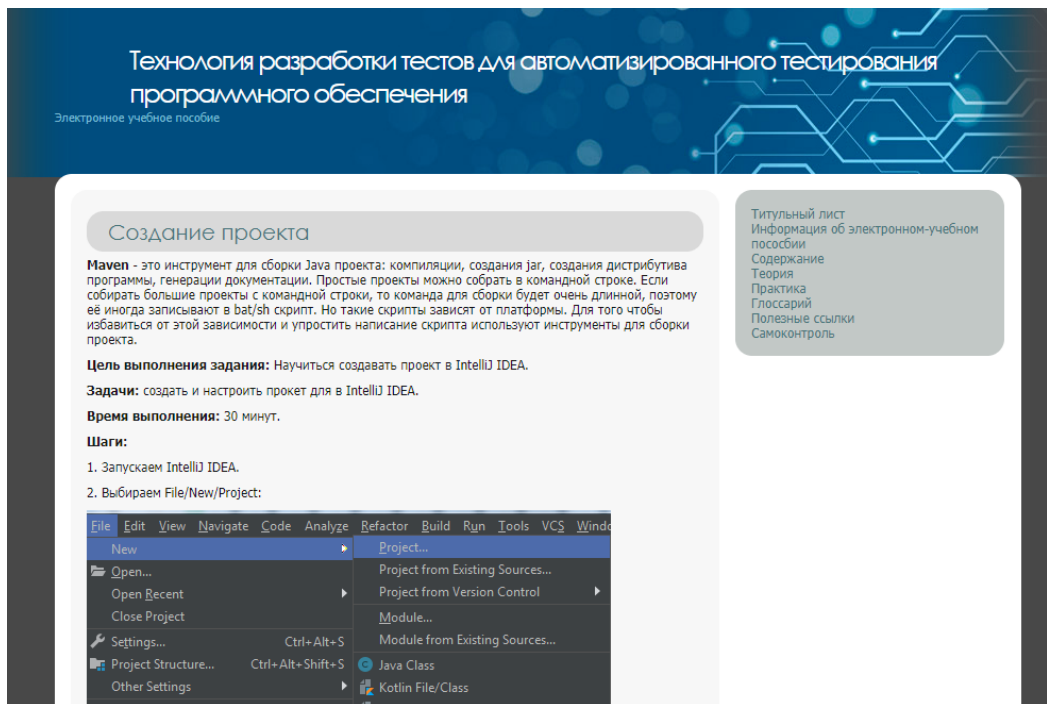


Рисунок 8 — Раздел практического блока

В разделе «Полезные ссылки» даны ссылки на некоторые источники: интернет-ресурсы по теме, ссылки на литературу, находящуюся в свободном доступе (рисунок 9). Данный раздел будет постоянно обновляться с учетом развития технологий и потребностей организации.



Рисунок 9 — Раздел «Полезные ссылки»

В каждом подразделе содержатся элементы навигации в виде кнопок и значка главного меню (рисунок 10).

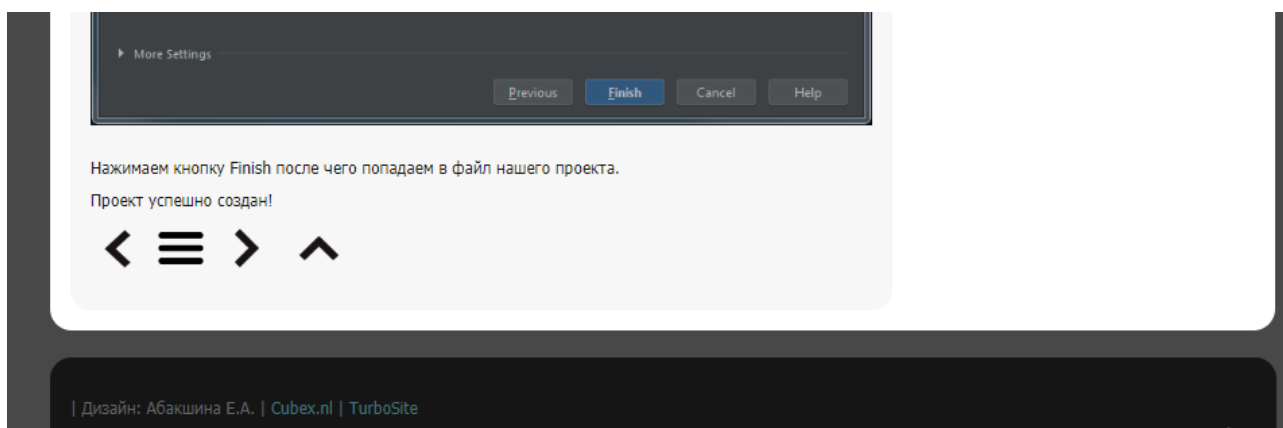


Рисунок 10 — Элементы навигации

При нажатии на кнопку влево происходит переход на предыдущую тему раздела. Кнопка вправо осуществляет переход на следующую тему раздела.

Нажатие на значок меню приводит к переходу в раздел «Содержание», из которого возможно перейти в любые разделы и темы.

Для самоконтроля в практическом блоке размещены тестовые задания

Модель, представляющая собой частный случай итерационной инкрементальной модели это

- гибкая модель
- водопадная модель
- спиральная модель

При помощи автоматизации увеличивается тестовое покрытие за счёт

- сокращения трудозатрат
- высвобождения времени на создание новых тест-кейсов
- многократного повторения тест-кейсов с разными входными данными

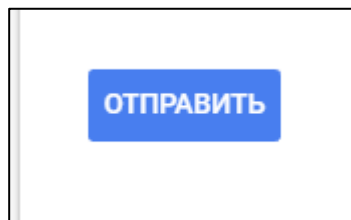
Конкретным является дефект при выполнении следующих условий

- Известен фактический результат
- Известно время возникновения дефекта
- Известен ожидаемый результат

(рисунок 11). Он позволяет проверить уровень усвоения знаний.

Рисунок 11 — Раздел тестирования

После того, как даны ответы на каждый вопрос, необходимо нажать на



кнопку «Отправить» (рисунок 12).

Рисунок 12 — Кнопка завершения теста

После завершения теста вопросы, на которые даны правильные ответы выделены зеленым, вопросы с неправильными ответами — красным (рисунок 13).

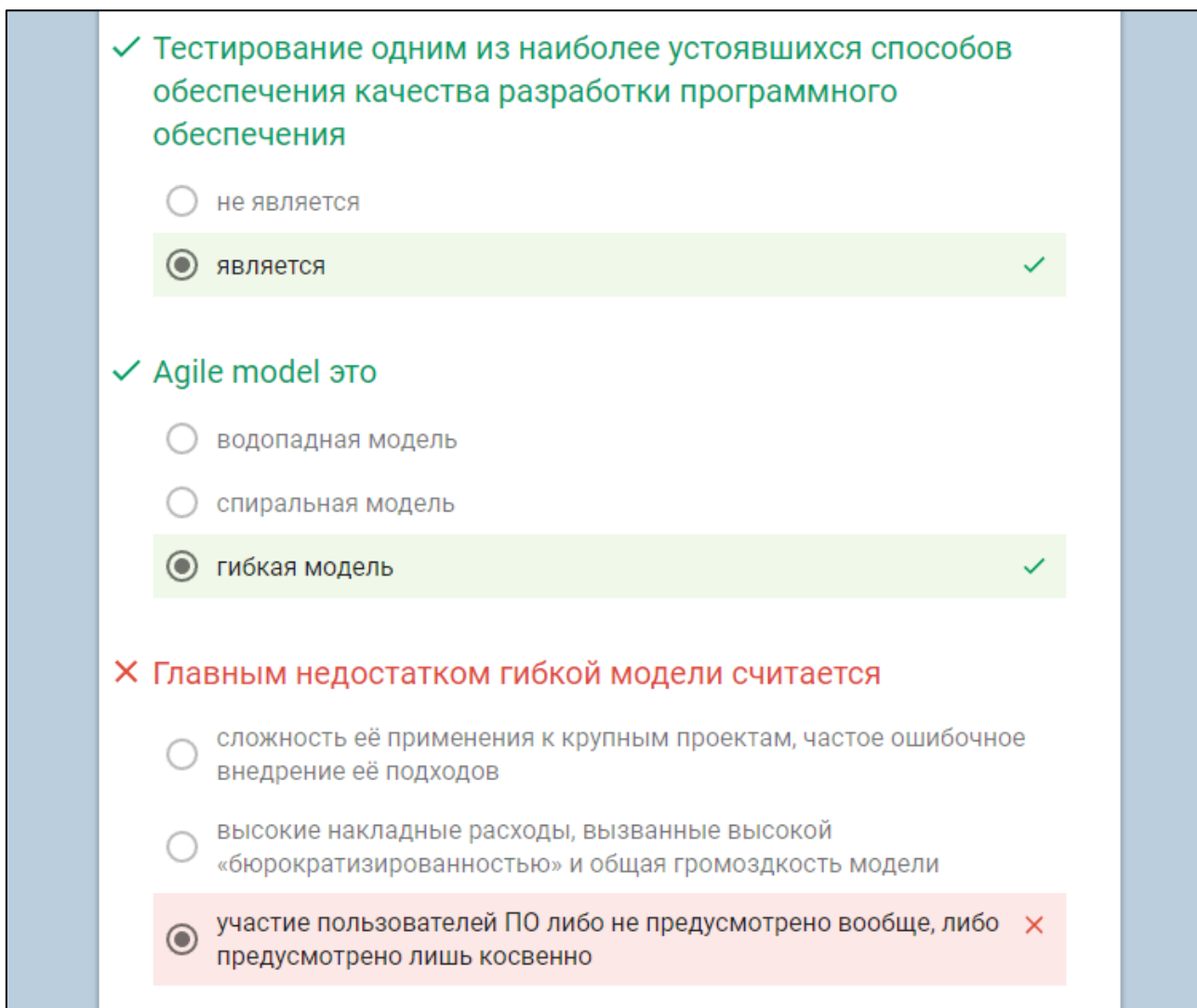


Рисунок 13 — Результаты теста

В конце теста содержится статистика по количеству верных ответов, а также кнопка «Отправить еще один ответ», которая позволяет пройти тест заново (рисунок 14).

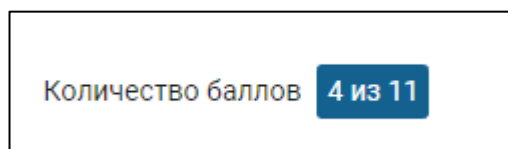


Рисунок 14 — Итоги тестирования

На рисунке 15 представлен внешний вид раздела «Глоссарий». В данном разделе представлены основные термины, понятия и сокращения, используемые в пособии. Реализована возможность перехода на термины, начинающиеся

с определенного символа, и перехода в раздел, где термин использован впервые.



Рисунок 15 — Глоссарий

2.4 Рекомендации по использованию электронного учебного пособия

В разделе «Рекомендации по использованию электронного учебного пособия» представлена информация о пособии и технологии его использования. Представлена информация о структуре пособия.

Рекомендации о порядке изучения разделов пособия. Сначала обучающийся должен изучить темы теоретического раздела.

После изучения теоретической части предлагается перейти к изучению практической части электронного учебного пособия. После изучения теоретической и практической частей необходимо пройти тестирование для определения уровня усвоения пройденного материала.

В рекомендациях представлена так же информация о навигационной системе электронного учебного пособия.

Электронное учебное пособие размещено на сервере и находится в свободном доступе. Обучаемый может скачать пособие и работать с ним на ло-

кальной машине. Обучаемому может быть назначен наставник, который координирует процесс обучения, консультирует при возникновении проблем и затруднений.

2.5 Апробация пособия

Апробация разработанного электронного учебного пособия происходила в декабре 2018 года на предприятии ООО «Информационные системы» в отделе сопровождения и технического контроля. С пособием работали два администратора дистанционного банковского обслуживания, в обязанности которых, в том числе, входит тестирование программного обеспечения.

В результате работы с пособием были выделены следующие достоинства:

- полнота и возможность применения на практике изложенного теоретического материала;
- удобные для восприятия интерфейс и выбранная цветовая гамма;
- простота получения и установки необходимых инструментов благодаря практическим заданиям;
- простота интерфейса и наглядность результатов тестирования для самоконтроля.

Были выявлены следующие недочеты:

- не хватает информации по некоторым видам тестирования;
- недостаточно ссылок на полезные ресурсы и информации о них;
- недостаточно теоретического материала по некоторым разделам.

Все замечания были устранены: теоретический материал структурирован для более легкого усвоения, добавлен недостающий материал, а также необходимые полезные ссылки для самостоятельного изучения.

Апробация показала, что разработанное учебное пособие полезно как для новых сотрудников, так и уже работающих в компании. Оно позволяет получить основную теоретическую информацию и практические умения по тестированию и автоматизации тестирования.

В условиях отдела пособие позволять решать вопрос начального обучения сотрудников основам автоматизации тестирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы была разработка электронного учебного пособия по теме «Технология разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения».

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:

1. Проанализирована литература и интернет-источники по теме тестирования и его автоматизации, выделены достоинства и недостатки используемых источников.

2. Проанализирована литература и интернет-источники для выделения требований, предъявляемых к электронному учебному пособию. Выделены общие, методические, дидактические, эргономические требования к электронному учебному пособию.

3. Проанализированы стандарты по разработке электронного учебного пособия, по разработке программного обеспечения, по тестированию программного обеспечения.

4. Проведен анализ аналогичных учебных пособий, в результате которого было выявлено то, что ни одно из пособий не соответствует всем необходимым требованиям — в некоторых недостаточно данных, некоторые доступны только на коммерческой основе.

5. Спроектирована структура электронного учебного пособия с учетом проанализированных требований.

6. Реализован интерфейс электронного учебного пособия, элементы навигации.

7. Разработан теоретический блок, который наполнен необходимым контентом, содержащим пять разделов.

8. Разработан практический блок, позволяющий получить начальные умения по написанию тестов.

9. Разработаны тестовые задания для самоконтроля уровня усвоения пройденного материала.

10. Проведена апробация разработанного электронного учебного пособия на предприятии ООО «Информационные системы» в отделе сопровождения и технического контроля.

Сотрудники, работавшие с электронным учебным пособием, отметили полезность изложенной в нем информации, а также возможность получения практических умений. Все замечания сотрудников были обработаны и учтены.

Разработанное электронное учебное пособие отвечает всем необходимым требованиям предприятия. Оно позволяет сформировать основные знания и умения для создания автотестов для ПО.

Пособие является бесплатным и в любой момент может быть дополнено новыми необходимыми материалами.

Таким образом задачи решены, поставленная цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автоматизация тестирования с TestComplete [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://getbug.ru/testcomplete-avtomatizatsiya-testirovaniya/#i3> (дата обращения: 11.11.2018).
2. Автоматизация тестирования. Начало пути [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/post/223831/> (дата обращения: 01.11.2018).
3. Автоматизированное тестирование при разработке ПО [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://citforum.ru/programming/digest/testirovaniye/> (дата обращения: 01.11.2018).
4. Бурцева Л. П. Методика профессионального обучения: учебное пособие [Текст] / Л. П. Бурцева. — Москва: ФЛИНТА: Наука, 2015. — 157 с.
5. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294824/4294824585.htm> (дата обращения: 11.11.2018).
6. ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://internet-law.ru/gosts/gost/19032/> (дата обращения: 11.11.2018).
7. ГОСТ Р 56920-2016/ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200134996> (дата обращения: 11.11.2018).
8. ГОСТ Р 57724-2017 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Учебник электронный. Общие положения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200156826> (дата обращения: 11.11.2018).

9. Как писать автотесты быстро [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://automation-remarks.com/2017/code-generation/index.html> (дата обращения: 13.12.2018).
10. Как стать автоматизатором тестирования? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/post/253867/> (дата обращения: 14.12.2018).
11. Качество программного обеспечения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://openquality.ru/software-testing/automation.php> (дата обращения: 01.11.2018).
12. Клейн Т. Дневник охотника за ошибками. Путешествие через джунгли проблем безопасности программного обеспечения [Текст] / Т. Клейн. — пер. с англ. Киселев А.Н. — Москва: ДМК Пресс, 2013. — 240с.: ил.
13. Козлова Е. И. Электронные учебные издания в современном вузе [Текст]: учебно-методическое пособие / Е. И. Козлова. — Москва: Форум, 2013. — 207 с.
14. Криспин Л. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд [Текст] / Л. Криспин, Д. Грегори. — Москва: И.Д. Вильямс, 2016. — 464 с.
15. Куликов С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс [Текст] / С. С. Куликов. — Минск: Четыре четверти, 2017. — 312 с.
16. Мауль А. В. Дидактическая целесообразность применения компьютерных учебников и обучающих систем [Текст] / А. В. Мауль // Инновационные педагогические технологии: материалы международной научной конференции. — Казань: Бук, 2014. — С. 300–302.
17. Методы разработки образовательных электронных ресурсов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cis.rudn.ru/doc/1754> (дата обращения: 13.12.2018).
18. Обзор электронных учебных пособий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://saprr.narod.ru/elektron_uchebnik.htm (дата обращения: 13.12.2018).

19. Основы автоматизации тестирования web-приложений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://training.qatestlab.com/course/automated-testing/> (дата обращения: 11.11.2018).

20. Практика написания тестов. Лекция Яндекса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://m.habr.com/company/yandex/blog/346186/> (дата обращения: 13.12.2018).

21. Принципы разработки электронного пособия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sites.google.com/site/mkelisdanij67/3-principyu-razrabotki-elektronnogo-posobia> (дата обращения: 11.11.2018).

22. Про Тестинг — Тестирование Программного Обеспечения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.protesting.ru/automation/practice/automation_from_scratch.html (дата обращения: 01.11.2018).

23. Разработка электронного пособия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sites.google.com/site/razrabotkaelektronnogoposobia/home/trebovania-k-elektronnym-ucebnym-posobiam/metodiceskie-trebovania-k-eur> (дата обращения: 11.11.2018).

24. Советы и рекомендации по развёртыванию процесса автоматизация тестирования с нуля [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://itnan.ru/post.php?c=1&p=275171> (дата обращения: 13.12.2018).

25. Создание электронных учебников [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/sG9bjXUsoIQ.html> (дата обращения: 13.12.2018).

26. Стратегия автоматизации тестирования для Agile-проектов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/test-automation-strategy-for-agile-projects/> (дата обращения: 13.12.2018).

27. Топ 10 инструментов автоматизации тестирования 2018 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/post/342234/> (дата обращения: 01.11.2018).

28. Уиттакер Дж. Как тестируют в Google. [Текст] / Дж. Уиттакер, Дж. Арбон, Дж. Каролло. — Санкт-Петербург: Питер, 2014. — 320 с.

29. Java — Учебник для начинающих программистов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://proglang.su/java> (дата обращения: 13.12.2018).

30. Selenium WebDriver [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kreisfahrer.gitbooks.io/selenium-webdriver/content/index.html> (дата обращения: 13.12.2018).

31. Selenium WebDriver + Java для начинающих [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.udemy.com/selenium-webdriver-and-java-for-beginners/> (дата обращения: 13.12.2018).

32. Software-Testing.Ru — Автотесты — это круто, пока они не требуют ресурсов атомной электростанции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://software-testing.ru/library/testing/testing-automation/2897-test-automation-is-great> (дата обращения: 01.11.2018).

33. TurboSite [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://brullworfel.ru/turbosite/> (дата обращения: 11.11.2018).

34. World Quality Report 2017-18 - 9TH EDITION [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.sogeti.com/explore/reports/world-quality-report-2017-2018/> (дата обращения: 11.11.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль «Информатика и вычислительная техника»
Профилизация «Компьютерные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

И.А. Сулова

подпись

и.о. фамилия

« ___ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

студента (ки) _____ 4 _____ курса группы _____ ЗКТ-402С
_____ Абакшиной Евгении Андреевны
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема **Технология разработки тестов для автоматизированного тестирования программного обеспечения**

утверждена распоряжением по институту от «_____» _____ 20 г. № _____

2. Руководитель _____ Крутин Юрий Викторович
фамилия, имя, отчество полностью

_____ ст. преподаватель _____ РГППУ
ученая степень _____ ученое звание _____ должность _____ место работы

3. Место преддипломной практики ООО «Информационные системы»

4. Исходные данные к ВКР _____
Автоматизированное тестирование при разработке ПО
<http://citforum.ru/programming/digest/testirova-nie/>

Козлова Е.И. Электронные учебные издания в современном вузе

5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)
Анализ различных источников по теме.

Использование технологии автоматизированного тестирования в подразделении.
 Требования, предъявляемые к электронным учебным пособиям.
 Описание ЭУП и результатов его апробации.

6. Перечень демонстрационных материалов Презентация в MS Power Point

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа дипломной работы	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководителя о выполнении
1	Сбор информации по выпускной квалификационной работе	12.12.2018	10%	подпись
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам и их изложение в пояснительной записке:		60%	подпись
2.1	Проведение анализа различных источников по теме.	22.12.2018	10%	подпись
2.2	Отбор и структурирование материала.	24.12.2018	10%	подпись
2.3	Разработка практических работ и тестовых заданий.	26.12.2018	10%	подпись
2.4	Реализация электронного учебного пособия	28.12.2018	15%	подпись
2.5	Исправление недочетов электронного учебного пособия	30.12.2018	15%	подпись
3	Оформление текстовой части ВКР	03.01.2019	10%	подпись
4	Выполнение демонстрационных материалов к ВКР	07.01.2019	10%	подпись
5	Нормоконтроль	15.01.2019	5%	подпись
6	Подготовка доклада к защите в ГЭК	18.01.2019	5%	подпись

8. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял	
		подпись	дата	подпись	дата

Руководитель _____ Задание получил _____
подпись дата подпись студента дата

9. Дипломная работа и все материалы проанализированы.

Считаю возможным допустить Абакшину Е.А. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель _____
подпись дата

10. Допустить Абакшину Е.А. к защите выпускной квалификационной работы
фамилия и. о. студента

в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры от «__» _____ 20__ г., № _____)

И.о. заведующего кафедрой _____
подпись дата