

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Утверждаю:
Зав. кафедрой АОИ
профессор

_____ Ю.П.Ехлаков

«___» _____ 2016 г

**Методические указания
для выполнения лабораторных работ
и организации самостоятельной работы
по дисциплине**

Тестирование программного обеспечения

для студентов направления подготовки

38.03.05 «Бизнес-информатика»

Разработчик:

_____ Ю.В. Морозова

Содержание

Введение	3
Лабораторная работа № 1	6
Лабораторная работа № 2	6
Лабораторная работа № 3	7
Лабораторная работа № 4	8
Лабораторная работа № 5	9
Лабораторная работа № 6	10
Лабораторная работа № 7	11
Лабораторная работа № 8	12
Руководство к выполнению самостоятельной работы	13
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
Основная литература	14
Дополнительная литература	14
Базы данных, информационно справочные и поисковые системы	14
Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
Приложение А	15

Введение

Лабораторные работы предназначены для бакалавров направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», изучающих дисциплину «Тестирование программного обеспечения».

Цели освоения дисциплины имеет своей целью обучение базовым знаниям по организации процесса тестирования и отладки программных продуктов с использованием современных технологий и подходов.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- Дать представление об основных понятиях тестирования: терминология тестирования, различия тестирования и отладки, фазы и технология тестирования, проблемы тестирования;
- Провести обзор современных критериев выбора тестов и оценки покрытия проекта.
- Обсудить разновидности тестирования: модульное, интеграционное, системное, регрессионное, автоматизация тестирования, издержки тестирования.
- Указать особенности процесса и технологии тестирования: планирование тестирования, подходы к разработке тестов, особенности ручной разработки и генерации тестов, автоматизация тестового цикла, документирование тестирования.
- Рассмотреть особенности и виды тестирования, методы отбора тестов, оценка эффективности.
- Дать представление о терминологии тестирования в соответствии с IEEE Standard Glossary of Software Engineering.

Пособие содержит 8 лабораторных работ с описанием выполнения типового задания.

Правила выполнения лабораторных работ (заданий)

В ходе выполнения лабораторной работы студент должен строго выполнять весь объем самостоятельной подготовки, указанный в описаниях соответствующих лабораторных работ. Выполнению каждой работы предшествует проверка готовности студента, которая проводится преподавателем.

Лабораторные занятия выполняются студентами самостоятельно, преподаватель в ходе занятия осуществляет научное и методическое руководство действиями студентов.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с обсуждением полученных результатов и выводов.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов, демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя.

Темы лабораторных работ

1. Оценка качественных показателей программного продукта.
2. Тестовое покрытие. Генерация тестов.
3. Ручное тестирование.
4. Функциональное тестирование.

5. Нефункциональное тестирование.
6. Автоматизированное тестирование.
7. Тестирование мобильных и веб-приложений.
8. Тестовая документация.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Тему и цель лабораторной работы.
2. Вариант задания на лабораторную работу.
3. Краткие теоретические сведения и описание алгоритма работы программы.
4. Листинг разработанной программы с подробными комментариями.
5. Результаты работы программы.
6. Выводы.

Текст выполняется на листах формата А4 (210x297 мм) по ГОСТ 2.301 с применением печатающих устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004). На компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Microsoft Word.

Текст работы выполняется на листах формата А4, без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

- а) левое – не менее 30 мм;
- б) правое – не менее 10 мм;
- в) верхнее и нижнее – не менее 20 мм.

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Тип шрифта: Times New Roman.

Шрифт основного текста – обычный, размер 14 пт.

Шрифт заголовков разделов, структурных элементов «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» – полужирный, размер 16 пт.

Шрифт заголовков подразделов – полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал – обычный.

Межстрочный интервал – одинарный. Выравнивание текста по ширине.

Объем работы должен составлять не менее 25 страниц основной части. Изложение должно быть последовательным, логичным, конкретным.

Первая страница – титульный лист, вторая – задание, далее – аннотация, оглавление и текст (номера первых двух страниц не указываются). Оглавление создается автоматически средствами текстового редактора.

Документ может содержать таблицы, рисунки и формулы. На каждую таблицу, рисунок, формулу должна быть ссылка в тексте.

В текст пояснительно записки могут быть включены небольшие фрагменты программного кода, обязательно с комментариями. Рекомендуемый шрифт для выполнения фрагмента кода – Courier New, размер 12пт.

На материалы, взятые из литературы и других источников должны быть даны ссылки с указанием номера источника по списку использованной литературы.

Список составляется в порядке появления ссылок.

В приложениях размещаются листинг, схемы программы, скрины интерфейса. Приложения нумеруются русскими буквами в порядке появления ссылок на них в основном тексте документа.

Лабораторная работа № 1

Оценка качественных показателей программного продукта

Количество аудиторных часов – 4.

Цель работы: в лабораторной работе тестируем и оцениваем качественные показатели программного продукта (ПП).

Общие сведения: Методика оценки качественных показателей ПП основана на составлении метрики ПП.

Порядок выполнения работы

В лабораторной работе необходимо выполнить следующее:

1. Выбрать показатели качества (не менее 5) и сформулировать их сущность.

Каждый показатель должен быть существенным, т.е. должны быть ясны потенциальные выгоды его использования. Показатели представить в виде таблицы ниже.

Показатели качества	Сущность показателя	Экспертная оценка (вес) w_i	Оценка, установленная экспериментом r_i

2. Установить веса показателей w_i ($\sum w_i = 1$).

3. Для каждого показателя установить конкретную численную оценку r_i от 0 до 1, исходя из следующего:

- 0 – свойство в ПП присутствует, но качество его неприемлемо;
- 0.5–1 – свойство в ПП присутствует и обладает приемлемым качеством;
- 1 – свойство в ПП присутствует и обладает очень высоким качеством.
- Возможно, присвоение промежуточных значений в соответствии с мнением оценивающего лица относительно полезности того или иного свойства ПП.

$$K = \frac{\sum w_i r_i}{\text{общее количество показателей}}$$

Результатом выполнения данной работы является отчет об оценке качества ПП.

Лабораторная работа № 2

Тестовое покрытие. Генерация тестов

Количество аудиторных часов – 4.

Цель работы: провести тестирование черным ящиком разработанного программного средства в соответствии с заданным вариантом.

Общие сведения: Ознакомиться с лекционным материалом по теме «Стратегии черного ящика» учебной дисциплины «Тестирование ПО».

Процесс тестирования состоит из трёх этапов:

1. Проектирование тестов.

2. Исполнение тестов.

3. Анализ полученных результатов.

На первом этапе решается вопрос о выборе некоторого подмножества множества тестов, которое сможет найти наибольшее количество ошибок за наименьший промежуток времени. На этапе исполнения тестов проводят, запуск тестов и отлавливают ошибки в тестируемом программном продукте.

Покрытие кода (Code Coverage)

Расчет тестового покрытия относительно исполняемого кода программного обеспечения проводится по формуле:

$$Tcov = (Ltc/Lcode) * 100\%,$$

где: **Tcov** – тестовое покрытие; **Ltc** – кол-во строк кода, покрытых тестами; **Lcode** – общее кол-во строк кода.

В настоящее время существует инструментарий (например: Clover), позволяющий проанализировать в какие строки были вхождения во время проведения тестирования, благодаря чему можно значительно увеличить покрытие, добавив новые тесты для конкретных случаев, а также избавиться от дублирующих тестов. Проведение такого анализа кода и последующая оптимизация покрытия достаточно легко реализуется в рамках тестирования белого ящика (white-box testing) при модульном, интеграционном и системном тестировании; при тестировании же черного ящика (black-box testing) задача становится довольно дорогостоящей, так как требует много времени и ресурсов на установку, конфигурацию и анализ результатов работы, как со стороны тестировщиков, так и разработчиков.

Чтобы определить, какая часть кода проекта в действительности тестируется закодированными тестами, такими как модульные тесты, можно воспользоваться функцией покрытия кода в **Visual Studio Resharper**.

dotTrace_компании JetBrains (<https://www.jetbrains.com/dotcover/index.html?topDC>).

Порядок выполнения работы

- 1) Разработать функцию в соответствии со своим вариантом.
- 2) Разработать функциональные тесты для написанного кода методом черного ящика.
- 3) Добиться 100% прохождения этих тестов. Описать принципы выбора тестов
- 4) Провести тестирование программы и представить результаты в виде таблицы.
- 5) Выработать рекомендации для корректировки тестируемой программы.
- 6) Представить отчет по лабораторной работе для защиты.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов, демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя.

Лабораторная работа № 3

Ручное тестирование, генерация тестов

Количество аудиторных часов – 4.

Цель работы: Овладение навыками ручного тестирования и составление тестовых случаев.

Общие сведения: Ручное тестирование заключается в выполнении задокументированной процедуры, где описана методика выполнения тестов, задающая порядок тестов и для каждого теста – список значений параметров, который подается на вход, и список результатов, ожидаемых на выходе. Поскольку процедура предназначена для выполнения человеком, в ее описании для краткости могут использоваться некоторые значения по умолчанию, ориентированные на здравый смысл, или ссылки на информацию, хранящуюся в другом документе.

Порядок выполнения работы

Описание тестов разрабатывается для облегчения анализа и поддержки тестового набора. Описание может быть реализовано в произвольной форме, но при этом должны выполняться следующие задачи:

1. Анализировать степень покрытия продукта тестами на основании описания тестового набора.
2. Для любой функции тестируемого продукта найти тесты, в которых функция используется.
3. Для любого теста определить все функции и их сочетания, которые данный тест использует (затрагивает).
4. Понять структуру и взаимосвязи тестовых файлов.
5. Понять принцип построения системы автоматизации тестирования

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов, демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя.

Лабораторная работа № 4

Функциональное тестирование

Количество аудиторных часов – 6

Цель работы: Овладение навыками функционального тестирования.

Общие сведения: Функциональное тестирование – это тестирование программы на уровне отдельно взятых модулей, функций или классов. Цель модульного тестирования состоит в выявлении локализованных в модуле ошибок в реализации алгоритмов, а также в определении степени готовности системы к переходу на следующий уровень разработки и тестирования. Функциональное тестирование проводится по принципу «белого ящика», то есть основывается на знании внутренней структуры программы, и часто включает те или иные методы анализа покрытия кода.

Порядок выполнения работы

- 1) Разработать функцию в соответствии со своим вариантом.
- 2) Реализовать полученное задание, согласно технологии TDD.
- 3) Добиться 100% прохождения этих тестов. Описать принципы выбора тестов
- 4) Провести тестирование программы и представить результаты в виде таблицы.

5) Выработать рекомендации для корректировки тестируемой программы.

6) Представить отчет по лабораторной работе для защиты.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов, демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя.

Лабораторная работа № 5

Нефункциональное тестирование

Количество аудиторных часов – 6.

Цель работы: провести нефункциональное тестирование и написать тестовую документацию.

Общие сведения: В отличие от **функционального** тестирования, целью которого является проверка соответствия реальных функций продукта с функциональными требованиями, как Вы уже наверное догадались, целью нефункционального тестирования является проверка соответствия свойств приложения с его нефункциональными требованиями.

Соответственно: **нефункциональное тестирование** – тестирование свойств, которые не относятся к функциональности системы. Данные свойства определяются нефункциональными требованиями, которые характеризуют продукт с таких сторон, как:

Надежность (реакция системы на непредвиденные ситуации).

Производительность (Работоспособность системы под разными нагрузками).

Удобство (Исследование удобства работы с приложением с точки зрения пользователя).

Масштабируемость (Требования к горизонтальному или вертикальному масштабированию приложения).

Безопасность (Защищенность пользовательских данных).

Портируемость (Переносимость приложения на различные платформы).

Данные свойства системы можно исследовать, используя следующие виды тестирования:

Тестирование установки (Installation testing) – проверка успешности установки приложения, его настройки и удаления. Снижает риски потери пользовательских данных, потери работоспособности приложения и пр.

Тестирование удобства использования (Usability testing) – характеризует систему с точки зрения удобства использования конечного пользователя.

Конфигурационное тестирование (или тестирование портируемости) – исследование работоспособности программной системы в условиях различных программных конфигураций.

Тестирование с разными браузерами (**кросс-браузерным тестированием** (cross-browser testing)).

Тестирование на отказ и восстановление (Failover and Recovery Testing) – исследование программной системы на предмет восстановления после ошибок, сбоев. Оценивание реакции защитных свойств приложения.

Необходимо учитывать особенности тестирования на мобильных устройств:

- Размер экрана и touch-интерфейс.
- Ресурсы устройства.
- Различные разрешения экрана и версии ОС.
- Реакция приложения на внешние прерывания.
- Удобство навигации по приложению.
- Тестирование вёрстки сайта.
- Отсутствие пустых экранов.
- Одновременное нажатие на все клавиши («защита от дурака»).
- Жесты предусмотренные функционалом.

Подготовка и порядок выполнения работы

1. Выбрать любой интернет-сайт и эмулятор (симулятор) мобильного устройства.
2. Провести нефункциональное тестирование этого сайта.
3. Найти дефекты в работе сайта, сравнив отображение на эмуляторе устройства и на ПК в различных браузерах.
4. Заполните тест-план и 10 тест-кейсов для тестирования сайта.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов, демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя.

Лабораторная работа № 6

Автоматизация тестирования

Цель работы: научиться автоматизировать тестирование web-приложений с использованием Selenium IDE. Освоить работу с локаторами и методами нахождения элементов в структуре документа.

Отчет по лабораторной работе: набор тест-кейсов, тест-сьют для тестируемого приложения.

Общие сведения: Selenium IDE (Integrated Development Environment, интегрированная среда разработки) – это инструмент, используемый для разработки тестовых сценариев. Он представляет собой простое в использовании дополнение к браузеру Firefox и, в целом, является наиболее эффективным способом разработки тестовых сценариев. Дополнение среди прочего содержит контекстное меню, позволяющее пользователю сначала выбрать любой элемент интерфейса на отображаемой браузером в данный момент странице, а затем выбрать команду из списка команд Selenium с параметрами, предустановленными в соответствии с выбранным элементом. Это не только экономит время, но и дает замечательную возможность для изучения языка команд Selenium.

Подготовка и порядок выполнения работы

Запустите Firefox и скачайте IDE с веб-сайта SeleniumHQ: <http://docs.seleniumhq.org/download/>

Перезапустите Firefox. После перезапуска Selenium IDE появится в меню «Инструменты».

Выполните пошаговое выполнение тестового сценария. Для того чтобы выполнять тестовый сценарий по одной команде за раз (“по шагам”):

1. Запустите тестовый сценарий с помощью кнопки “Запустить” (“Run”) на панели инструментов.
2. Сразу же остановите выполнение тестового сценария, нажав на кнопку “Пауза” (“Pause”).
3. Нажимайте на кнопку “Шаг” (“Step”) для выполнения команд по одной.

Лабораторная работа № 7

Тестирование мобильных и веб-приложений

Количество аудиторных часов – 4.

Цель работы: провести функциональное и нефункциональное тестирование мобильных и веб-приложений.

Общие сведения: Тестирование мобильных и веб-приложений представляет из себя комплексную задачу, которая требует глубоких знаний и опыта, а также владения разнообразными методами тестирования. Необходимо провести тестирование вёрстки, функциональное тестирование, Usability тестирование, тестирование безопасности, тестирование производительности.

Необходимо учитывать особенности тестирования на мобильных устройствах:

- Размер экрана и touch-интерфейс.
- Ресурсы устройства.
- Различные разрешения экрана и версии ОС.
- Реакция приложения на внешние прерывания.
- Удобство навигации по приложению.
- Тестирование вёрстки сайта.
- Отсутствие пустых экранов.
- Одновременное нажатие на все клавиши («защита от дурака»).
- Жесты предусмотренные функционалом.

Подготовка и порядок выполнения работы

1. Выбрать любой интернет-сайт и эмулятор (симулятор) мобильного устройства.
2. Провести функциональное и нефункциональное тестирование этого сайта.
3. Найти дефекты в работе сайта, сравнив отображение на эмуляторе устройства и на ПК в различных браузерах.
4. Заполнить тест-план и 10 тест-кейсов для тестирования сайта.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов, демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя.

Лабораторная работа № 8

Документация

Количество аудиторных часов – 4.

Цель работы: Овладение навыками документирования результатов тестирования.

Общие сведения: Каждый дефект, обнаруженный в процессе тестирования, должен быть задокументирован и отслежен. При обнаружении нового дефекта его заносят в базу дефектов. При занесении нового дефекта рекомендуется указывать, как минимум, следующую информацию:

- 1) Наименование подсистемы, в которой обнаружен дефект.
- 2) Версия продукта (номер build), на котором дефект был найден.
- 3) Описание дефекта.
- 4) Описание процедуры (шагов, необходимых для воспроизведения дефекта).
- 5) Номер теста, на котором дефект был обнаружен.
- 6) Уровень дефекта, то есть степень его серьезности с точки зрения критериев качества продукта или заказчика.

Тестовый отчет обновляется после каждого цикла тестирования и должен содержать следующую информацию для каждого цикла:

- 1) Перечень функциональности в соответствии с пунктами требований, запланированный для тестирования на данном цикле, и реальные данные по нему.
- 2) Количество выполненных тестов – запланированное и реально исполненное.
- 3) Время, затраченное на тестирование каждой функции, и общее время тестирования.
- 4) Количество найденных дефектов.
- 5) Количество повторно открытых дефектов.
- 6) Отклонения от запланированной последовательности действий, если таковые имели место.
- 7) Выводы о необходимых корректировках в системе тестов, которые должны быть сделаны до следующего тестового цикла.

Подготовка и порядок выполнения работы

Задокументировать результаты тестирования. Для выполнения работы использовать тестовые случаи из лабораторной работы №7

Руководство к выполнению самостоятельной работы

Согласно рабочей программе самостоятельная работа студентов заключается в следующем:

№	Наименование работы	Форма контроля
1	Подготовка к контрольным работам	Контрольный опрос на лекции
2	Проработка лекционного материала	Тестовый опрос на лекции
3	Подготовка устных тематических докладов	Опрос на лекции
4	Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки	Опрос на лекции
5	Подготовка к лабораторным работам	Программирование

Темы, отводимые на самостоятельное изучение:

- 1) Стратегии тестирования
- 2) Нефункциональные требования
- 3) Управление тестированием
- 4) Исследовательское тестирование
- 5) Жизненный цикл ошибки
- 6) Виды отчетностей и показателей

Темы для устных тематических докладов:

- 1) Разработка через тестирование
- 2) Гибкое тестирование

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Михеева Е.Н. Управление качеством [Текст]: учебник для вузов. – М.: Дашков и К°, 2012. – 532 с. – Библиогр.: с. 481–487. Гриф. (наличие в библиотеке ТУСУР – 15 экз.)
2. Липаев В.В. Тестирование компонентов и комплексов программ. – М.: Синтег, 2010. – 399 с. (наличие в библиотеке ТУСУР – 9 экз.)

Дополнительная литература

1. Майерс Гленфорд Дж. Искусство тестирования программ. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 176 с. (наличие в библиотеке ТУСУР – 3 экз.)
2. Бек К. Экстремальное программирование: разработка через тестирование. – СПб. : Питер, 2003. – 224 с. (наличие в библиотеке ТУСУР – 1 экз.)
3. Амблер С. Гибкие технологии: экстремальное программирование и унифицированный процесс разработки. – СПб.: Питер, 2005. – 411 с. (наличие в библиотеке ТУСУР – 5 экз.)
4. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учебник для вузов. – М.: Инфра-М, 2008. – 211 с. Гриф МО РФ. (наличие в библиотеке ТУСУР – 10 экз.)

Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий. Компьютерные классы для лабораторных занятий. Доступ в Интернет из компьютерных классов.

Приложение А

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)
Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Отчет
по лабораторной работе № ___
по дисциплине «Тестирование программного обеспечения»

Студент гр. ____
_____ И. О. Фамилия
«__» _____ 201_ г.

Руководитель
Ст. преподаватель. каф. АОИ,
канд. техн. наук
_____ Ю. В. Морозова
«__» _____ 201_ г.