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)**

Утверждаю:
Зав. кафедрой АОИ
профессор
_____Ю.П. Ехлаков
«___»_____2016 г.

Методические указания к выполнению самостоятельной и лабораторных работ по дисциплине

# Надежность, эргономика и качество АСОИУ

для студентов направления подготовки бакалавров
09.03.04 «Программная инженерия»

Разработчик:
_____ П.В. Сенченко

**Томск – 2016**

**Содержание**

Введение ..... 2
1. Методические указания по проведению лабораторной работы № 1 по теме «Определение факторов, влияющих на качество разработки АСОиУ» ..... 3
2. Методические указания по проведению лабораторной работы № 2. Сравнение АСОИУ по критерию функциональной полноты ..... 7
3. Методические указания по проведению лабораторной работы № 3. Разработка эксплуатационной документации ..... 16
4. Методические указания по проведению лабораторной работы № 4. Разработка Программы и методик приемочных испытаний ..... 18
5. Методические указания по проведению лабораторной работы № 5. Проведение приемочных испытаний ..... 20
6. Методические указания к выполнению самостоятельной работы ..... 21

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ..... 22
Приложение 1. Судейский протокол ..... 23
Приложение 2. Правила проведения дебатов ..... 25
Приложение 3. Акт приемочных испытаний ..... 27
Приложение 4. Протокол испытаний (проект) ..... 29

**Введение**

Лабораторные и самостоятельная работы по дисциплине ориентированы на закрепление теоретического материала и формирование навыков оценки и повышения качества разрабатываемого программного обеспечения студентами направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» набора 2015 года и последующих лет.

Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование компетенций в производственно-технологической деятельности:**

– владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (**ПК-4**);

– владение стандартами и моделями жизненного цикла (**ПК-5**).

В рамках формирования компетенции **ПК-4 студент должен:**

***знать:***

– стандарты качества программного обеспечения;

– способы оценки параметров качества разрабатываемых и эксплуатируемых АСОиУ;

– методы повышения надежности АСОиУ;

– способы создания надежного программного обеспечения АСОиУ, отвечающего заявленным требованиям качества;

***уметь:***

– обеспечивать проверку надлежащего уровня качества разрабатываемого программного обеспечения АСОиУ, руководствуясь действующими стандартами в области качества;

***владеть:***

– методиками оценки качества АСОиУ на основе стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, ИСО 9126, ГОСТ 28195-89;

– навыками разработки программ и методик проведения приемочных испытаний АСОиУ на основе ГОСТ 19.301-79.

В рамках формирования компетенции **ПК-5 студент должен:**

***знать***

– модели и стандарты жизненного цикла АСОиУ;

– стандарты разработки программно-эксплуатационной документации;

***уметь:***

– формировать содержание программно-эксплуатационной документации для различных этапов жизненного цикла АСОиУ;

***владеть:***

– навыками разработки программно-эксплуатационной документации для АСОиУ различного назначения.

**1. Методические указания по проведению лабораторной работы № 1 по теме «Определение факторов, влияющих на качество разработки АСОиУ»**

*Количество аудиторных часов* – 8.

*Рекомендуемое количество студентов в группе* 15-17 человек.

*Цели занятия:* Актуализировать знаний, полученных в ходе лекционного курса и личного опыта. Выявить влияние надежности и качества операционной системы на надежность и качество функционирующих в ней автоматизированных информационных систем (АИС). Развить в студентах навыки работы в команде, толерантность и умение выдвигать и отстаивать свою точку зрения при доказательстве выдвинутых тезисов.

***Технология проведения Дебатов***

Суть дебатов – убедить нейтральную третью сторону (судей) в том, что ваши аргументы лучше, чем аргументы вашего оппонента. Хотя суть проста, стратегии и техника, с помощью которой достигается желаемый результат, могут быть сложными.

***Основными элементами дебатов являются:***

***Тема.*** В дебатах тема формулируется в виде утверждения (например, «MS Windows лучшая операционная система»).

***Утверждающая сторона (У).*** В дебатах спикеры утверждающей стороны пытаются убедить судей в правильности своих позиций.

***Отрицающая сторона (О).*** Спикеры отрицающей стороны хотят доказать судье, что позиция утверждающей стороны неверна или что интерпретация темы и аргументация своей позиции спикерами утверждающей стороны имеет недостатки.

***Аргументы.*** С помощью аргументации вы сможете убедить судью, что ваша позиция по поводу темы - наилучшая. То есть, вы дадите судье повод поверить, что ваша позиция правильная. Аргументы могут быть либо слабыми, либо сильными. Вы захотите представить наиболее сильные, убедительные аргументы, и убедить судью, что они лучшие. Судьи, многие из которых бывшие участники дебатов, настроены весьма скептично. Они захотят увидеть, что вы продумывали аргументы, принимая во внимание обе точки зрения на конкретную тему, и что ваши аргументы могут выдержать атаку оппонентов.

***Поддержка и доказательства.*** Вместе с аргументами участники дебатов должны представить судье свидетельства (цитаты, факты, статистические данные), подтверждающие их позицию. В дебатах

свидетельства добываются путем исследования. В основном это мнения экспертов.

***Перекрестные вопросы.*** Большинство видов дебатов (но не все) предоставляют каждому участнику возможность отвечать на вопросы спикера-оппонента. Раунд вопросов спикера одной команды и ответов спикера другой называется «перекрестными вопросами». Вопросы могут быть использованы как для разъяснения позиции, так и для выявления потенциальных ошибок у противника. Полученная в ходе перекрестных вопросов информация может быть использована в выступлениях следующих спикеров.

***Решение судей.*** После того как судьи выслушивают аргументы обеих сторон по поводу темы, они заполняют судейские протоколы (Приложение 1), в которых фиксируют решения о том, какой команде отдано предпочтение по результатам дебатов (аргументы и способ доказательства которой были более убедительными).

В Дебатах участвуют две команды по три игрока в каждой. Игроки в командах называются спикерами. Соответственно команде они называются первый, второй и третий спикеры утверждающей команды: У1, У2, УЗ и первый, второй и третий спикеры отрицающей команды: О1, 02, 03.

В ходе игры спикеры поочередно выступают с речами, чтобы продемонстрировать судьям большую убедительность позиции своей команд по сравнению с позицией оппонентов.

Кроме выступлений спикеров, в игре есть раунды перекрестных вопросов, когда спикер команды оппонентов задает выступившему спикеру вопросы для уточнения каких-либо моментов речи или для принижения приведенной аргументации.

Регламент и правила проведения занятий предусматривают следующий порядок время выступлений (Таблица 1.1):

Каждая команда имеет право взять на протяжении игры время на подготовку к выступлению - таймаут - не более 2-х минут на каждую подготовку, общая продолжительность таймаута для команды - 8 минут.

За соблюдением регламента следит таймкипер (хранитель времени). Он записывает время, использованное спикером, и фиксирует продолжительности таймаутов для каждой команды. С помощью специальных карточек таймкипер предупреждает команды о том, что до окончания выступления (подготовки) осталось 2 минуты; 1 минута и 30 секунд. И подает сигнал об окончании времени выступления (подготовки).

Таблица 1.1
Порядок проведения дебатов

| **Выступающий** | **Время выступления** |
|---|---|
| У1 | 6 мин |
| Вопросы О3 к У1 | 3 мин |
| О1 | 6 мин |
| Вопросы У3 к О1 | 3 мин |
| У2 | 5 мин |
| Вопросы О1 к У2 | 3 мин |
| О2 | 5 мин |
| Вопросы У1 к О2 | 3 мин |
| У3 | 5 мин |
| О3 | 5 мин |

*Примерные темы Дебатов:*

***1. Операционная система MS Windows – идеальная среда для автоматизированных информационных систем.***

***2. СУБД Oracle – лучшая СУБД для создания БД информационных систем.***

*Порядок проведения занятия.*

1. Студентам предлагается тема занятия.
2. Определяется цель занятия и методика его проведения.
3. Объясняется технология проведения Дебатов, выясняется, имеют ли студенты опыт обучения по данной технологии.
4. Раздается регламент проведения Дебатов (Приложение 2).
5. Студентам предлагается выделить тезис и антитезис в соответствии с темой Дебатов и темой занятия. В случае затруднений выделяется, например, *тезис*: **Операционная система MS Windows – идеальная среда для реализации АИС**; и *антитезис*: **Операционная система MS Windows – худшая среда для реализации АИС**.
1. Предлагается разделиться на две группы и для каждой группы уточнить тезис (антитезис), выделить критерии и привести соответствующие аргументы. Назначаются судьи и таймкипер.
2. Определяется регламент проведения дебатов.
3. По завершению обсуждения предлагается выбрать в каждой команде по 3 спикера и приступить непосредственно к

проведению дебатов.

4. В ходе проведения дебатов необходимо обеспечить корректное поведение спикеров.

5. По окончании дебатов предлагается выслушать мнение и оценки судей.

6. Преподаватель оценивает ход дебатов и соответствие студентов выбранным ролям.

7. Проводится совместный со студентами анализ проведенного занятия. Достижение студентами поставленных целей.

## 2. Методические указания по проведению лабораторной работы № 2. Сравнение АСОИУ по критерию функциональной полноты

*Количество аудиторных часов* – 8.

*Рекомендуемое количество студентов в группе* 15-17 человек.

*Цели занятия: Овладение навыками сравнения информационных систем.*

*Методика сравнения информационных систем*

Необходимость проведения сравнительного анализа программных продуктов возникает как перед потенциальным пользователем в случае приобретения системы, так и перед разработчиком при создании собственной системы с целью изучения уже существующих наработок в этой предметной области. Для такого анализа необходимы или рабочие копии конкурирующих продуктов, или, по крайней мере, их демонстрационные версии или описания, если ничего больше достать не удастся. Составляется перечень их функций, сильных и слабых сторон и тех характеристик, которые отмечаются в прессе и профессиональных изданиях как достоинства и недостатки этих продуктов. Производится классификация продуктов.

Продукты разделяются по занимаемым ими сегментам рынка или по специфическим назначениям. Затем составляется детальный отчет обо всех продуктах, включая и те, появление которых на рынке только предполагается. В отчет включается четко структурированное описание каждого продукта, и такое же описание составляется для будущего продукта компании.

На основании отобранных таким образом данных можно ответить на ключевой вопрос проводимого анализа — какая из систем является предпочтительной в использовании.

Ниже приводится методика выбора (оценки) автоматизированных информационных систем, основанная на проверке соответствия функциональной полноты системы требованиям пользователя или некоторому эталону[3].

Пусть $Z = \{Z_i\}$ ($i = 1, 2, \ldots, n$) — множество сравниваемых АИС;

$R = \{R_j\}$ ($j = 1, 2, \ldots, m$) — множество, составляющее словарь реализуемых АИС функций $\{Z_i\}$.

Исходная информация представляется в виде таблицы $\{X_{ij}\}$, элементы которой определяются следующим образом:

$$X_{ij} = \begin{cases} 1, \text{если } j-\text{я функция реализуется } i-\text{й АИС;} \\ 0, \text{если не реализуется.} \end{cases}$$

Выделим системы $Z_i$ и $Z_k$ ($i$, $k$ =1, 2, …, $n$) и введем следующие обозначения:

$P_{ik}^{(11)}$ — число функций, выполняемых и $Z_i$ и $Z_k$, то есть

$P_{ik}^{(11)} = |Z_i \cap Z_k|$ — мощность пересечения множеств $Z_i = \{X_{ij}\}$ и $Z_k = \{X_{kj}\}$ ($j \in m$; $x | x_{ij} \wedge x_{kj} = 1$);

$P_{ik}^{(10)}$ — число функций, выполняемых $Z_i$, но не реализу-емых $Z_k$, то есть

$P_{ik}^{(10)} = |Z_i \backslash Z_k|$ — мощность разности множеств $Z_i = \{X_{ij}\}$ и $Z_k = \{X_{kj}\}$;

$P_{ik}^{(01)}$ — число функций, выполняемых $Z_k$ но не реализу-емых $Z_i$, то есть

$P_{ik}^{(01)} = |Z_k \backslash Z_i|$ — мощность разности множеств $Z_k$ и $Z_i$;

$P_{ik}^{(00)} = |Z_i \cup Z_k|$ — мощность объединения множеств $Z_i$ и $Z_k$, то есть

$$P_{ik}^{(00)} = P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)} + P_{ik}^{(01)}.$$

Для оценки того, какая часть (доля) функций, выполняемых АИС $Z_i$, реализуется также АИС $Z_k$ можно использовать следующую величину:

$$H_{ik} = P_{ik}^{(11)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)}), \quad (0 \le H_{ik} \le 1).$$

Взаимосвязь между АИС $Z_i$ и $Z_k$ оценивается по значениям $P_{ik}^{(11)}$ и $G_{ik} = P_{ik}^{(11)} / P_{ik}^{(00)}$, $(0 \le G_{ik} \le 1)$, где $G_{ik}$ — «мера подобия».

Выбирая различные пороговые значения матриц $G$ и $H$, можно построить логические матрицы поглощения (включения) $G_0$, $H_0$. Например, элементы матрицы $H_0$ получим следующим образом:

$$H_{ik}^0 = \begin{cases} 1, \text{если } H_{ik}^0 \ge \varepsilon_h, i \ne k; \\ 0, \text{если } H_{ik}^0 < \varepsilon_h, \text{или } i = k. \end{cases}$$

$$G_{ik}^0 = \begin{cases} 1, \text{если } G_{ik}^0 \ge \varepsilon_g, i \ne k; \\ 0, \text{если } G_{ik}^0 < \varepsilon_g \text{ или } i = k. \end{cases}$$

Граф, построенный по логическим матрицам $G^0$ и $H^0$, дает наглядное представление о взаимосвязи между сравниваемыми АИС (по выполняемым функциям).

Строку с перечнем функций, которые в идеале должна выполнять система, обозначим через $Z_e$.

Дополнив таблицу $\{X_{ij}\}$ ($i \in n$, $j \in m$) строкой $X_{ej}$ ($j \in m$), рассчитаем матрицы $P^{(01)}$, $P^{(11)}$ и, выделив строки, у которых $P_{ej}^{(10)} = 0$, получим перечень АИС, полностью удовлетворяющих требованиям к функциональной полноте программного средства.

Приведем пример экспериментального исследования методики. Для этого определим функции и параметры информационных систем автоматизированного документооборота, наиболее широко представленных на рынке.

Характеристики сравниваемых ниже систем определялись на основе материалов открытой печати, изданий по компьютерной тематике (Мир ПК, Открытые Системы, Computerworld Россия, PC Week/RE, КомпьютерПресс и др.) материалов конференций, выставок, семи-наров; рекламных материалов фирм-производи-телей; материалов размещаемых в сети Интернет.

В таблице 2.1 перечислены параметры и функции систем, а также параметры и функции так называемой системы эталона, наличие которых в системе делопроизводства и документооборота способствует полной автоматизации этих процессов в организации.

Таблица 2.1

Сводная таблица параметров и функций систем автоматизации документооборота и делопроизводства

| № | Параметры | Системы автоматизации делопроизводства и документооборота | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | КОРД | Дело | LanDocs | Золушка | Система эталон |
| | **Виды документов, регистрируемых в системе** | | | | | |
| 1. | Входящие | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Исходящие | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Внутренние | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Обращения граждан | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | **Общие реквизиты регистрационной карточки** | | | | | |
| 5. | Регистрационный номер документа | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. | Дата регистрации | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7. | Код рубрики темы | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| № | Параметры | Системы автоматизации делопроизводства и документооборота | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | КОРД | Дело | LanDocs | Золушка | Система эталон |
| 8. | Краткое содержание документа | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9. | Номер дела | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10. | Ключевые слова | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 11. | Реквизиты резолюции по документу | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12. | Реквизиты контрольной службы | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13. | Реквизиты архивного хранения | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | **Реквизиты организации-корреспондента** | | | | | |
| 14. | Наименование организации-корреспондента | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 15. | Исходящий номер | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16. | Исходящая дата | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17. | Подпись | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | **Регистрация входящих документы** | | | | | |
| 18. | Кому адресован | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 19. | Вид доставки | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 20. | Отметка о наличии приложений (связанные документы) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21. | Признак повторности | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22. | Тип документа | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | **Регистрация сопроводительные документы** | | | | | |
| 23. | Аннотация | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24. | Корреспондент | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25. | Исходящий номер | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26. | Исходящая дата | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27. | Кто подписал | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 28. | Исполнитель | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | **Регистрация писем и обращений граждан** | | | | | |
| 29. | Корреспондент | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 30. | Признак коллективности | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | **Регистрация исходящих документов** | | | | | |
| 31. | Кому адресован | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 32. | Кто подписал | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 33. | Подразделение- | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| № | Параметры | Системы автоматизации делопроизводства и документооборота | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | КОРД | Дело | LanDocs | Золушка | Система эталон |
| | автор | | | | | |
| 34. | ФИО исполнителя | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 35. | Ссылка на номер входящего документа | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 36. | Ссылка на документ | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 37. | Вид отправки | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | **Контроль исполнения документов** | | | | | |
| 38. | Сведения о исполнителе | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 39. | Гриф утверждения | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 40. | Текст задания | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 41. | Контролер | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 42. | Выделение ответственного исполнителя | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 43. | Методы предупреждающего контроля и механизм поддержки принятия решений | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | **Сроки исполнения документов** | | | | | |
| 44. | Поступление к исполнению | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 45. | Плановый срок | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 46. | Фактический срок | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47. | Напоминание для просроченных | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | **Поиск документов** | | | | | |
| | ***Поиск по атрибутам регистрационной карточки*** | | | | | |
| 48. | Группа документов | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 49. | Дата документа | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 50. | Тематический рубрикатор | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 51. | Фильтры поиска | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 52. | Критерии поиска для входящих | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 53. | Критерии поиска | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| № | Параметры | Системы автоматизации делопроизводства и документооборота | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | КОРД | Дело | LanDocs | Золушка | Система эталон |
| | для исходящих | | | | | |
| | ***Поиск по регистрационным номерам*** | | | | | |
| 54. | Группа документов | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 55. | Номер документа | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 56. | Год регистрации | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 57. | Подразделение | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | **Формирование отчетов** | | | | | |
| 58. | Сведения о документообороте за заданный период времени | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 59. | Сводка об исполнении контрольных документов | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 60. | Справка-напоминание об исполнении контрольных документов | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

По вышеописанному алгоритму рассчитаем следующие матрицы:

$$P^{(01)} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 6 & 0 & 2 & 5 & 5 \\ 24 & 20 & 0 & 22 & 24 \\ 10 & 7 & 6 & 0 & 10 \\ 2 & 1 & 2 & 3 & 0 \end{vmatrix}; \quad P^{(10)} = \begin{vmatrix} 0 & 6 & 24 & 10 & 2 \\ 0 & 0 & 20 & 7 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 6 & 2 \\ 2 & 5 & 22 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & 24 & 10 & 0 \end{vmatrix};$$

$$P^{(11)} = \begin{vmatrix} 56 & 52 & 32 & 41 & 56 \\ 52 & 52 & 32 & 45 & 51 \\ 32 & 32 & 34 & 28 & 32 \\ 41 & 45 & 28 & 50 & 47 \\ 56 & 51 & 32 & 47 & 56 \end{vmatrix}; \quad P^{(00)} = \begin{vmatrix} 56 & 58 & 56 & 53 & 58 \\ 58 & 52 & 54 & 57 & 57 \\ 56 & 54 & 34 & 56 & 58 \\ 53 & 57 & 56 & 50 & 60 \\ 58 & 57 & 58 & 60 & 56 \end{vmatrix}.$$

При использовании порогового значения $\varepsilon_h$ = 0,8 получим логическую матрицу поглощения $H^0$.

$$H = \begin{vmatrix} 1 & 0{,}9 & 0{,}7 & 0{,}84 & 0{,}97 \\ 1 & 1 & 0{,}6 & 0{,}87 & 0{,}98 \\ 1 & 0{,}94 & 1 & 0{,}82 & 0{,}94 \\ 0{,}96 & 0{,}9 & 0{,}56 & 1 & 0{,}92 \\ 1 & 0{,}91 & 0{,}57 & 0{,}82 & 1 \end{vmatrix}; \qquad H^0 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

При использовании порогового значения $\varepsilon_g = 0{,}75$ получим логическую матрицу подобия $G^0$.

$$G = \begin{vmatrix} 1 & 0{,}9 & 0{,}58 & 0{,}77 & 0{,}97 \\ 0{,}9 & 1 & 0{,}6 & 0{,}8 & 0{,}9 \\ 0{,}58 & 0{,}6 & 1 & 0{,}5 & 0{,}55 \\ 0{,}77 & 0{,}8 & 0{,}5 & 1 & 0{,}77 \\ 0{,}97 & 0{,}9 & 0{,}55 & 0{,}77 & 1 \end{vmatrix}; \qquad G^0 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

По матрицам $G^0$ и $H^0$ построим графы подобия (рис. 2.1) и поглощения (рис. 2.2), соответственно.

Из полученных графов можно сделать вывод, что при выбранных коэффициентах подобия и поглощения системами, в наибольшей мере отвечающими требованиям к технологии документооборота и делопроизводства, являются системы «КОРД» и «Дело». Однако при этом необходимо отметить, что в данном случае были выбраны средние коэффициенты подобия и поглощения ($\varepsilon_g = 0{,}75$ и $\varepsilon_h = 0{,}8$).

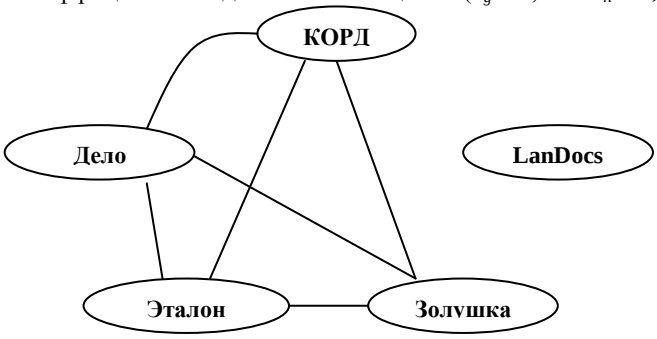


Рис. 2.1. Граф подобия

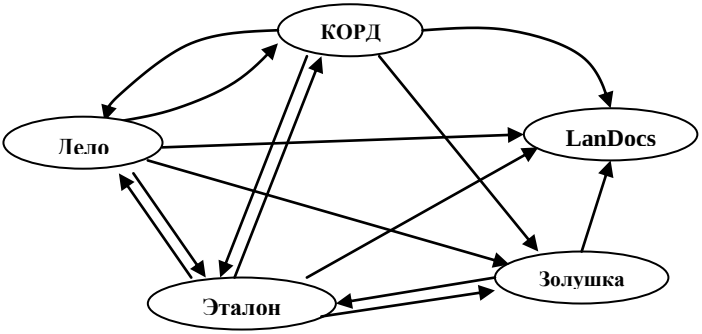


Рис. 2.2. Граф поглощения

В принципе допускается варьирование коэффициентов $0{,}5 \leq \varepsilon_g \leq 1$ и $0{,}5 \leq \varepsilon_h \leq 1$. Явно видно, что при использовании максимальных коэффициентов условия подобия и поглощения не соблюдаются, а при наименьших значениях предложенных коэффициентов все рассматриваемые системы в целом могут быть использованы для автоматизации документооборота и делопроизводства. С целью выбора системы, в наибольшей мере отвечающей требованиям потребителя, необходимо выбирать коэффициенты подобия и поглощения близкими к единице.

Применение рассмотренной выше методики позволяет проводить сравнительный анализ любых однотипных автоматизированных информационных систем и делать вывод о предпочтении использования системы и ее соответствии требованиям пользователя или системе эталону.

*Порядок выполнения работы.*

1. Выбрать для сравнения не менее трех информационных систем. Определить функции эталонной системы. Выявить базовые функции систем, сгруппировав их по общему назначению.
2. Построить таблицу, содержащую перечень функций с отметкой о наличии конкретной функции в системе. Построить матрицы по описанной выше методике.
3. Построить матрицы подобия и поглощения, выбрав оптимальные коэффициенты подобия и поглощения. Построить графы подобия и поглощения.
4. Сделать выводы о предпочтительном использовании той или иной системы.

5. Результаты выполнения данной работы необходимо представить в виде отчет, оформленного по требованиям ОС ТУСУР 01-2013 http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf

## 3. Методические указания по проведению лабораторной работы № 3. Разработка эксплуатационной документации

*Количество аудиторных часов* – 6

*Рекомендуемое количество студентов в группе* 15-17 человек.

*Цели занятия*: *научиться на практике разрабатывать руководство оператора (пользователя)*.

*Общие сведения*

К эксплуатационной документации на программный продукт относятся следующие документы:

- Ведомость эксплуатационных документов.
- Описание применения.
- Формуляр.
- Руководство оператора (пользователя).
- Руководство системного программиста.
- Руководство программиста.

Данные документы создаются в соответствии с действующими ГОСТами серии 19.50х.хх.

В рамках выполнения данной работы необходимо разработать руководство оператора (пользователя) в соответствии с ГОСТ 19.505-79. Данный стандарт устанавливает требования к содержанию и оформлению программного документа «Руководство оператора», определённого ГОСТ 19.101-77.

Структуру и оформление документа устанавливают в соответствии с ГОСТ 19.105-78.

Составление информационной части (аннотации и содержания) является обязательным.

Руководство оператора должно содержать следующие разделы:

- назначение программы;
- условия выполнения программы;
- выполнение программы;
- сообщения оператору.

В зависимости от особенностей документы допускается объединять отдельные разделы или вводить новые.

В разделе «Назначение программы» должны быть указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» должны быть указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный и (или) максимальный состав аппаратурных и программных средств и т.п.).

В разделе «Выполнение программы» должна быть указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузки и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» должны быть приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

Допускается содержание разделов иллюстрировать поясняющими примерами, таблицами, схемами, графиками.

В приложения к руководству оператора допускается включать различные материалы, которые нецелесообразно включать в разделы руководства.

*Порядок выполнения работы.*

1. Изучить представленные выше ГОСТы.
2. Разработать руководство оператора в соответствии с ГОСТ 19.505-79 на созданный ранее программный продукт.

## 4. Методические указания по проведению лабораторной работы № 4. Разработка Программы и методик приемочных испытаний

*Количество аудиторных часов* – 8

*Рекомендуемое количество студентов в группе* 15-17 человек.

*Цели занятия: научиться на практике разрабатывать программу и методику испытаний.*

*Общие сведения*

Цель составление программы и методики проведения испытаний является – подготовка документа, на основании которого будет подтверждено соответствие характеристик программного продукта всем требованиям, заданным ТЗ, в условиях, максимально приближенных к условиям реальной эксплуатации (применения, использования), а также для подтверждения эксплуатационной пригодности комплекса.

Программа и методика приемочных испытаний создаются в соответствии с 19.301-79 «Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению».

Структура и оформление документа устанавливается в соответствии с ГОСТ 19.105-78.

Составление информационной части (аннотации и содержания) является необязательным.

Документ «Программа и методика испытаний» должен содержать следующие разделы:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- требования к программе;
- требования к программной документации;
- состав и порядок испытаний;
- методы испытаний.

В зависимости от особенностей документа допускается вводить дополнительные разделы.

Содержание разделов

В разделе «Объект испытаний» указывают наименование, область применения и обозначение испытуемой программы.

В разделе «Цель испытаний» должна быть указана цель проведения испытаний.

В разделе «Требования к программе» должны быть указаны требования, подлежащие проверке во время испытаний и заданные в техническом задании на программу.

В разделе «Требования к программной документации» должны

быть указаны состав программной документации, предъявляемой на испытания, а также специальные требования, если они заданы в техническом задании на программу.

В разделе «Средства и порядок испытаний» должны быть указаны технические и программные средства, используемые во время испытаний, а также порядок проведения испытаний.

В разделе «Методы испытаний» должны быть приведены описания используемых методов испытаний. Методы испытаний рекомендуется по отдельным показателям располагать в последовательности, в которой эти показатели расположены в разделах «Требования к программе» и «Требования к программной документации».

В методах испытаний должны быть приведены описания проверок с указанием результатов проведения испытаний (перечней тестовых примеров, контрольных распечаток тестовых примеров и т. п.).

В приложение к документу могут быть включены тестовые примеры, контрольные распечатки тестовых примеров, таблицы, графики и т. п.

*Порядок выполнения работы.*

1. Изучить ГОСТ 19.301-79 и предложенный пример программы и методи приемочных испытаний.
2. Разработать в соответствии с ГОСТ 19.301-79программу и методику приемочных испытаний программного продукта.

## 5. Методические указания по проведению лабораторной работы № 5. Проведение приемочных испытаний

*Количество аудиторных часов* – 6

*Рекомендуемое количество студентов в группе* 15-17 человек.

*Цели занятия: научиться на практике проводить приемочные испытания программного продукта.*

*Общие сведения*

Приемочные испытания проводятся в соответствии с утвержденной программой и методикой проведения приемочных испытаний.

До начала испытаний должны быть выполнены все работы по подготовке компьютеров (серверной и клиентской частей комплекса): установлено и настроено все программное обеспечение (общесистемное и сторонних изготовителей), необходимое для программного продукта, подготовлена вся инфраструктура.

По результатам выполнения указанных испытаний оформляется:

Акт приемочных испытаний (Приложение 3), содержащий:

- подтверждение выполнения программы испытаний;
- оценку результатов испытаний с конкретными точными формулировками, отражающими соответствие испытуемого комплекса требованиям ТЗ;
- выводы по результатам испытаний;
- заключение о возможности тиражирования и реализации программного продукта;
- другие рекомендации, замечания и предложения приемочной комиссии.

К акту прилагается протокол (Приложение 4) проведения испытаний по пунктам программы испытаний.

*Порядок выполнения работы.*

1. Провести приемочные испытания программного продукта в соответствии с разработанной ранее программой и методикой приемочных испытаний.
2. Результат испытаний представить в виде акта и протоколов испытаний.

**6. Методические указания к выполнению самостоятельной работы**

Согласно рабочей программе отводится следующее количество часов на самостоятельную работу:

- подготовка к контрольным работам – 10 часов;
- подготовка к лабораторным занятиям – 12 часов;
- изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки – 12 часов;
- подготовка рефератов – 20 часов.

Форма контроля и проверка достижения заявленных компетенций (ПК-4 и ПК 5): проведение контрольных работ (в том числе тестовых), опрос перед проведением лабораторных работ, проверка отчетов, защита реферата путем представления доклада с презентациией.

Для проработки лекционного материала студентам, помимо конспектов лекций, рекомендуются следующие главы учебно-методического пособия [1] по разделам курса:

Изучение стандарта ИСО 9126 – глава 2;

Порядок разработки предварительных испытаний – глава 5.2.5;

Порядок разработки приемочных испытаний – глава 5.2.5;

Этапы тестирования ПО – глава 6;

Сертификация ПО – глава 6.5.

1. Для реферата предлагаются следующие темы:
2. Порядок проведения патентных исследований в области информационных технологий.
3. Стандарты качества ПП.
4. Модели жизненного цикла ПП.
5. Принципы создания конкурсной документации на разработку ПП.
6. Порядок проведения конкурсных процедур при оценке предложений на разработку ПП
7. Подготовка программы и методик приемочных испытаний на разрабатываемый ПП.

Для подготовки рефератов и подготовки к сдаче экзамена рекомендуется использовать следующие источники литературы [1-6].

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Сенченко П.В. Надежность, эргономика и качество АСОИУ: Учебное пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 189 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/6066

2. Сенченко П.В. Надежность, эргономика и качество АСОИУ: Учебное пособие. — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2006. — 185 с. (гриф СибРУМЦ). (наличие в библиотеке ТУСУР: Экземпляры всего: 25, в т.ч. анл (8), счз1 (1), счз5 (1), аул (15).)

3. Кларк Эдмунд М. Верификация моделей программ: Model Checking: Монография: Пер. с англ./ Эдмунд М. Кларк, Орна Грамберг, Дорон Пелед; Пер. В. Захаров, Пер. Р. Кончаков, Пер. Д. Царьков, Ред. пер. Р. Смелянский. - М.: МЦНМО, 2002. - 416 с. (наличие в библиотеке ТУСУР: АНЛ – 2 экз.)

4. Басовский Л.Е. Управление качеством : Учебник для вузов / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. - М. : Инфра-М, 2008. - 211[13] с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 211. - ISBN 978-5-16-002493-6 (наличие в библиотеке ТУСУР: экземпляры всего: 10, в т.ч.: анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (5))

5. Мунипов В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник для вузов/ В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. – М.: Логос, 2001. – 356 с. (наличие в библиотеке ТУСУР: АНЛ – 3 экз. , счз1 –1 экз. , счз5 – 1 экз.)

6. ГОСТ Р 15.011-96 Государственный стандарт Российской Федерации «Система разработки и постановки продукции на производство патентные исследования». Содержание и порядок проведения. – ИПК Издательство стандартов, 1996.

**Приложение 1. Судейский протокол**

Судья_____

Место проведения_____

| Тема | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Дата | Состав утверждающей стороны:<br>1.<br>2.<br>3. | | | № | | Состав отрицающей стороны<br>1.<br>2.<br>3. | | | № |
| Спикер | Содержание | Структура | Способ | Всего | Спикер | Содержание | Структура | Способ | Всего |
| У1 | | | | | О1 | | | | |
| У2 | | | | | О2 | | | | |
| У3 | | | | | О3 | | | | |
| Итого: | – | | – | – | Итого: | – | – | – | |
| Лучший спикер (фам.) | | | | | Лучший спикер (фам.) | | | | |
| Команда-победитель (номер, сторона) | | | | | | | | | |

| **Критерии** | Можно снимать | У1 | У2 | У3 | О1 | О2 | О3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Содержание*** (10 баллов) | | | | | | | |
| Аспекты и аргументы: определение степени влияния качества и надежности ОС/СУБД на качество АСОИУ | до 2 баллов | | | | | | |
| знание лекционного материала | до 2 баллов | | | | | | |
| разнообразие представленных сведений | 1 балл | | | | | | |
| глубина проработки | 1 балл | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Доказатель-ность тезисов | до 2 баллов | | | | | | |
| Работа с вопросами | до 2 баллов | | | | | | |
| *Особое мнение (может добавляться после вычетов)* | + 1 балл | | | | | | |
| ***Структура*** (10 баллов) | | | | | | | |
| Соответствие роли спикера | до 3 баллов | | | | | | |
| Логика построения речи | до 3 баллов | | | | | | |
| Структурированность выступления | до 3 баллов | | | | | | |
| Соблюдение регламента | 1 балл | | | | | | |
| *Особое мнение* | + 1 балл | | | | | | |
| ***Способ*** (10 баллов) | | | | | | | |
| Культура речи | до 3 баллов | | | | | | |
| Культура поведения | до 3 баллов | | | | | | |
| Корректность | до 3 баллов | | | | | | |
| *Особое мнение* | + 1 балл | | | | | | |

## Приложение 2. Правила проведения дебатов

| № выступ-лений | Выступа-ющий | Время выступ-ления | Роль спикера |
|---|---|---|---|
| 1. | У1 | 6 мин | – Представляет утверждающую команду;<br>– Формулирует тему дебатов, показывает её актуальность;<br>– Заявляет позицию своей команды;<br>– Объясняет ключевые понятия темы;<br>– Выдвигает в организованной форме все аргументы утверждающей команды, затрагивающие наиболее важные аспекты тематики |
| 2. | Вопросы О3 к У1 | 3 мин | – 03 задает перекрёстные вопросы У1 с целью принизить значение аргументов У1; У1 отвечает на вопросы (переход «на личности», дискуссия во время раунда вопросов не допускаются) |
| 3. | О1 | 6 мин | – Представляет отрицающую команду;<br>– Формулирует тезис отрицания;<br>– В общем принимает определения, предложенные утверждающей командой (дебаты по определениям запрещены);<br>– Опровергает аргументы, представленные У1, выдвигает в организованной форме все аргументы отрицающей команды. |
| 4. | Вопросы У3 к О1 | 3 мин | – У3 задаёт перекрёстные вопросы О1 с целью принизить значение аргументов О1; О1 отвечает на вопросы (переход «на личности», дискуссия во время раунда вопросов не допускаются). |
| 5. | У2 | 5 мин | – Опровергает аргументы, представленные О1;<br>– Восстанавливает аргументы утверждающей команды, усиливает утверждающую линию, представляя новые доказательства (новые аргументы не приводятся!). |
| 6. | Вопросы О1 к У2 | 3 мин | – О1 задает перекрёстные вопросы У2 с целью принизить значение аргументов и доказательствУ2; У2 отвечает на вопросы (переход «на личности», дискуссия во время раунда вопросов не допускаются) |

| № выступ-лений | Выступа-ющий | Время выступ-ления | Роль спикера |
|---|---|---|---|
| 7. | О2 | 5 мин | – Опровергает аргументы, представленные утверждающей стороной;<br>– Восстанавливает аргументы отрицающей команды, усиливает отрицающую линию, представляя новые доказательства (новые аргументы не приводятся!). |
| 8. | Вопросы У1 к О2 | 3 мин | – У1 задает перекрёстные вопросы О2 с целью принизить значение аргументов и доказательств 02; О2 отвечает на вопросы (переход «на личности», дискуссия во время раунда вопросов не допускаются). |
| 9. | У3 | 5 мин | Представляет финальный контраст игры с целью усиления утверждающей линии:<br>– выделяет наиболее важные области столкновения позиций команд;<br>– проводит сравнительный анализ позиций сторон по ключевым вопросам и объясняет, почему приводимые утверждающей командой аргументы более убедительны.<br>– делает эффектное заключение. |
| 10. | О3 | 5 мин | Представляет финальный контраст игры с целью усиления отрицающей линии:<br>– выделяет наиболее важные области столкновения позиций команд;<br>– проводит сравнительный анализ позиций сторон по ключевым вопросам и объясняет, почему приводимые отрицающей командой аргументы более убедительны.<br>– делает эффектное заключение. |

**Приложение 3. Акт приемочных испытаний**

УТВЕРЖДАЮ

*Должность руководителя*
*организации-исполнителя*
_____ *И.О. Фамилия*
*«___»_____ 20__ г.*

**АКТ**
**приемочных испытаний**
опытного образца *наименование в родительном падеже и обозначение в соответствии с основным конструкторским/технологическим /программным документом*

«___»_____20__ г. г. *[Город]*

Комиссия по проведению приемочных испытаний в составе:

| | | |
|---|---|---|
| председатель | *Должность в организации* | *Фамилия И.О. (полностью)* |
| членов комиссии | *Должность в организации* | *Фамилия И.О (полностью)* |
| | *Должность в организации* | *Фамилия И.О. (полностью)* |
| | *Должность в организации* | *Фамилия И.О. (полностью)* |
| | *Должность в организации* | *Фамилия И.О. (полностью)* |

провела приемочные испытания опытного образца программного продукта *наименование в родительном падеже и обозначение в соответствии с основным конструкторским документом* заводские номера *цифрами* (далее – объект испытаний). Место проведения испытаний – *указать место проведения испытаний*.

**1. Комиссией установлено**

1.1. Программа приемочных испытаний выполнена полностью.

1.2. Состав и комплектность объекта испытаний соответствует технической документации.

1.3. Объект испытаний и его техническая документация выдержали приемочные испытания по Программе и методикам

*обозначение документа.*

**2 Выводы**

2.1 Объект испытаний соответствует всем требованиям, заданным техническим заданием.

2.2 Техническая документация на объект испытаний в техническом пригодна для постановки на производство и последующей реализации продукции.

**3. Замечания и рекомендации**[1]

3.1..

3.3.[2] ...

Председатель комиссии *И.О.Фамилия*

Члены комиссии *И.О.Фамилия*

*И.О.Фамилия*

*И.О.Фамилия*

[1] Текст рекомендаций приведен для случая, когда замечания и несоответствия объекта испытаний отсутствуют.

[2] Другие замечания и рекомендации по усмотрению комиссии по проведению испытаний.

**Приложение 4. Протокол испытаний (проект)**

**Протокол**

**испытания по пункту № ___.**

Программы и методики приемочных испытаний

ххх

№ _____ «___» _____ 2015 г.

**1. Объект испытания:** «Программное обеспечение Web-ориентированных геоинформационных технологий формирования и мониторинга электронного генерального плана инженерной инфраструктуры».

**2. Цель испытания:** проверка соответствия объекта испытания требованиям пункта № ____ технического задания: _____

_____

**3. Дата начала испытания:**_____

**4. Дата окончания испытания:**_____

**5. Место проведения испытания:** Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники.

**6. Результаты испытания**

*Для оценки качественных показателей*

| Наименование параметра | Номера пунктов | | Требования к параметру | Полученный результат |
|---|---|---|---|---|
| | Программы испытаний | Методик испытаний | | |
| | | | | |
| | | | | |

*Для оценки количественных показателей*

| Наименование параметра | Ед. изм. | Номера пунктов | | Требования к параметру | Измеренное значение |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Программы испытаний | Методик испытаний | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**7. Замечания и рекомендации**

_____

_____

**8. Выводы**

8.1 Объект испытания «Программное обеспечение Web-ориентированных геоинформационных технологий формирования и мониторинга электронного генерального плана инженерной инфраструктуры» выдержал (не выдержал) испытание по пункту №. ____. Программы и методики RU.ЕГВА.56190-01 51 .

8.2 Объект испытания «Программное обеспечение Web-ориентированных геоинформационных технологий формирования и мониторинга электронного генерального плана инженерной инфраструктуры» соответствует (не соответствует) требованиям пункта № ____ технического задания.

**Испытание проводили:**

Должность, ФИО:
Должность, ФИО: