

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Алтайский государственный
технический университет им. И. И. Ползунова»

А. И. Потупчик

**Метрология и документирование программного
обеспечения**

Методические указания к лабораторным работам

Барнаул 2020

УДК 004.4

Потупчик, А. И. Метрология и документирование программного обеспечения. Методические указания к лабораторным работам / А. И. Потупчик; АлтГТУ им. И. И. Ползунова. – Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 2020. - 24 с.

Методические указания содержат четыре лабораторные работы по дисциплине «Метрология и документирование программного обеспечения.». Приведены цель, общий порядок выполнения и защиты лабораторных работ.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся на направлении подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Рассмотрены и одобрены на
заседании кафедры
«Прикладная математика»
Протокол № 1 от 3.09.2020

Содержание

Цели, порядок выполнения и защиты лабораторных работ.....	4
Лабораторная работа № 1. Описание программы.....	7
Лабораторная работа № 2. Оформление пояснительной записки к выпускной квалификационной работе бакалавра	7
Лабораторная работа № 3. Метрический анализ программ	9
Лабораторная работа № 4. Профилирование программ	9
Список использованных источников.....	11
Приложение А Образец оформления титульного листа.....	12
Приложение Б ГОСТ 19.402 – 78 ЕСПД. Описание программы	13
Приложение В Форма титульного листа пояснительной записки	16
Приложение Г Пример реферата пояснительной записки	17
Приложение Д Схемы и примеры библиографического описания на различные виды документов.....	18

Цели, порядок выполнения и защиты лабораторных работ

Цели лабораторных работ:

1. Узнать:

- базовые определения и понятия, относящиеся к качеству программного обеспечения
- нормативные документы по документированию программного обеспечения

2. Научиться:

- использовать нормативные документы по качеству программного обеспечения для достижения требуемого уровня качества программного обеспечения
- оформлять методические материалы по применению программных систем

3. Овладеть:

- способами и методами достижения требуемого уровня качества программного обеспечения
- способами и методами документирования программного обеспечения в соответствии с действующими стандартами

Выполнение лабораторной работы включает следующие этапы.

1. Предварительный:

- знакомство с темой, целью и задачами лабораторной работы;
- изучение теоретических сведений и примеров, необходимых для выполнения лабораторной работы;
- знакомство с заданием к лабораторной работе, обдумывание алгоритма и программной реализации задачи индивидуального варианта.

2. Проектирование и реализация:

- выбор и изучение необходимых инструментов для выполнения поставленной задачи;

- использование инструментов для выполнения поставленной задачи;
 - анализ полученных результатов в соответствии с требованиями к лабораторной работе;
3. Защита лабораторной работы:
- подготовка отчета по работе;
 - демонстрация работы программы на тестовых примерах;
 - ответ на контрольные вопросы.

Отчет по лабораторной работе включает следующие разделы:

- 1). Титульный лист
- 2). Условие задачи
- 3). Анализ задачи
- 4). Описание инструментов, выбранных для выполнения поставленной задачи
- 5). Полученные в процессе работы результаты
- 6). Анализ полученных результатов

Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А.

Защита. Защита лабораторных работ осуществляется по графику (см. памятку). Для защиты предъявляются результаты выполнения заданий в соответствии с перечнем для данной лабораторной работы и печатный отчет. Каждый отчет должен иметь титульный лист.

Защита проводится в форме ответов на вопросы преподавателя о проделанной работе. Если при защите лаб. работы студент не отвечает на 3 вопроса, то защита прекращается. Повторно сдать данную работу можно на последующих занятиях, но уже с пониженным рейтингом. ***Повторная защита*** с целью повышения оценки ***не предусмотрена***.

Контроль. Текущий контроль успеваемости включает учет сроков и результатов защиты лабораторных работ, каждая из которых имеет вес, определяемый ее информативностью, значимостью и прикладной направленностью. В результате формируется текущий рейтинг по лабораторной части модулей.

При оформлении отчетов по всем лабораторным работам следует использовать стандарт СТО АлтГТУ 12 570-2013 Система качества. Образовательный стандарт высшего профессионального образования АлтГТУ. Общие требования к текстовым, графическим и программным документам.

Лабораторная работа № 1

Описание программы

Выполнить описание разработанной ранее программы (например, разработанной при курсовом проектировании) по ГОСТ 19.402-78.

Текст для ГОСТ 19.402 – 78 ЕСПД. Описание программы приведен в приложении Б.

Лабораторная работа № 2

Оформление пояснительной записки к выпускной квалификационной работе бакалавра

Цель лабораторной работы – научиться правильно оформлять пояснительную записку к выпускной квалификационной работе бакалавра в соответствии с действующими стандартами.

Общий объем работы может быть небольшим. Главное – наличие в работе основных элементов оформления. За основу можно взять, например, отчет по практике или пояснительную записку к курсовой работе (курсовому проекту).

При оформлении пояснительной записки следует использовать стандарт СК ОПД 01-139-2019 Система качества. Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Бакалаврская работа состоит из пояснительной записки и программного обеспечения.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

- титульный лист

- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Форма титульного листа пояснительной записки приведена в приложении В.

Реферат содержит количественные сведения об объеме работы, иллюстрациях, таблицах, количестве используемых источников и перечень ключевых слов. Перечень ключевых слов содержит от 5 до 10 слов в именительном падеже, напечатанных в строку, через запятые. Собственно текст реферата отражает цель работы, объект исследования, полученные результаты и их новизну, область применения и рекомендации по внедрению результатов, основные конструкционные и технико-экономические характеристики. Объем реферата не должен превышать одной страницы текста.

Пример реферата пояснительной записки приведен в приложении Г.

В структурном элементе пояснительной записки «Содержание» приводят наименования разделов, подразделов, список используемых источников и приложений с указанием страниц, на которых они начинаются.

В основной части должны быть списки, формулы, таблицы и рисунки. Одну таблицу сделать с продолжением. В приложение следует включить листинг программы (1 страница).

При оформлении списка использованных источников следует руководствоваться ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления (действует с 01.07.2019 г.).

Примеры библиографических описаний приведены в Приложении Д.

Примеры оформления работ прошлых лет доступны по ссылке:
<http://elib.altstu.ru/vkr/bachelour?q=&faculty=70&group=531&year=2020>.

Лабораторная работа № 3

Метрический анализ программ

1. Выбрать и изучить два инструмента для выполнения расчета метрик кода (в качестве одного из инструментов можно использовать, например Code metrics из Visual Studio).
2. Выбрать две разработанных ранее программы для их метрического анализа.
3. Выполнить расчет метрик кода для двух разработанных ранее программ двумя инструментами.
4. Выполнить сравнительный анализ использованных инструментов для каждого исходного кода.

Лабораторная работа № 4

Профилирование программ

1. Изучить два метода для выполнения профилирования кода: Sampling и Instrumentation.
 2. Выбрать и изучить инструмент (инструменты) для выполнения профилирования кода (в качестве инструмента можно использовать, например Visual Studio Profiling Tool.).
 3. Выбрать две разработанных ранее программы для их профилирования (можно использовать одну программу).
- Пункты 4 – 7 выполнить для первого и второго метода.

4. Выполнить профилирование кода для разработанной ранее программы.
5. Проанализировать результат работы профилировщика и улучшить код, внося изменения в первоначальный код.
6. Выполнить профилирование улучшенного кода.
7. Проанализировать результат работы профилировщика и оценить насколько улучшился первоначальный код.
8. Выполнить сравнительный анализ использованных методов для каждого исходного кода.

Список использованных источников

1. СТО АлтГТУ 12 570-2013 Система качества. Образовательный стандарт высшего профессионального образования АлтГТУ. Общие требования к текстовым, графическим и программным документам
2. СК ОПД 01-139-2019 Система качества. Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры
3. "ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления" (введен в действие Приказом Росстандарта от 24.10.2017 N 1494-ст)
4. ГОСТ Р 7.0.100–2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
5. ГОСТ 7.0.12-2011. СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке: общие требования и правила
6. ГОСТ 19.402 – 78 ЕСПД. Описание программы

Приложение А
Образец оформления титульного листа

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

Факультет (институт) Информационных технологий
Кафедра Прикладная математика

Отчет защищен с оценкой _____

_____ А.И.Потупчик
(подпись преподавателя) (инициалы, фамилия)
“ ” _____ 2020 г.

Отчет
по лабораторной (практической) работе № _____

_____ (название лабораторной (практической) работы)

по дисциплине Метрология и документирование программного обеспечения
(наименование дисциплины)

_____ ЛР 09.03.04.01.000 ОТ

(обозначение документа)

Студент группы ПИ-71

(инициалы, фамилия)

Преподаватель доцент, доцент

(должность, ученое звание)

А.И.Потупчик

(инициалы, фамилия)

Барнаул 2020

Приложение Б
ГОСТ 19.402 – 78 ЕСПД. Описание программы

УДК 651.7/.78:002:006.354

Группа Т55

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Единая система программной документации

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

United system for program documentation.
Program description

ГОСТ
19.402-78*
(СТ СЭВ
2092-80)

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам
от 18 декабря 1978 г. № 3350 срок введения установлен

с 01.01. 1980 г.

1. Настоящий стандарт устанавливает состав и требования к содержанию программного документа «Описание программы», определенного [ГОСТ 19.101-77](#).

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2092-80.

2. Структуру и оформление документа устанавливают в соответствии с [ГОСТ 19.105-78](#).

Составление информационной части (аннотации и содержания) является обязательным.

3. Описание программы должно содержать следующие разделы:

- общие сведения;
- функциональное назначение;

- описание логической структуры;
- используемые технические средства;
- вызов и загрузка;
- входные данные;
- выходные данные.

В зависимости от особенностей программы допускается вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

4. В разделе «Общие сведения» должны быть указаны:

- обозначение и наименование программы;
- программное обеспечение, необходимое для функционирования программы;

- языки программирования, на которых написана программа.

5. В разделе «Функциональное назначение» должны быть указаны классы решаемых задач и (или) назначение программы и сведения о функциональных ограничениях на применение.

6. В разделе «Описание логической структуры» должны быть указаны:

- алгоритм программы;
- используемые методы;
- структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними;
- связи программы с другими программами.

Описание логической структуры программы выполняют с учетом текста программы на исходном языке.

7. В разделе «Используемые технические средства» должны быть указаны типы электронно-вычислительных машин и устройств, которые используются при работе программы.

8. В разделе «Вызов и загрузка» должны быть указаны:

- способ вызова программы с соответствующего носителя данных;
- входные точки в программу.

Допускается указывать адреса загрузки, сведения об использовании оперативной памяти, объем программы.

9. В разделе «Входные данные» должны быть указаны:

- характер, организация и предварительная подготовка входных данных;
- формат, описание и способ кодирования входных данных.

10. В разделе «Выходные данные» должны быть указаны:

- характер и организация выходных данных;
- формат, описание и способ кодирования выходных данных.

11. Допускается содержание разделов иллюстрировать пояснительными примерами, таблицами, схемами, графиками.

12. В приложение к описанию программы допускается включать различные материалы, которые нецелесообразно включать в разделы описания.

Приложение В

Форма титульного листа пояснительной записки

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова»

Факультет (институт) Информационных технологий
Кафедра Прикладная математика
Направление Программная инженерия
Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

УДК 004.9

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С. А. Кантор
(подпись) (инициалы, фамилия)
" ____ " _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

БР 09.03.04.05.000 ПЗ

обозначение документа

**Программная реализация модели баланса ориентированного
графа**

тема бакалаврской работы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Студент группы ПИ-61 Кааль Сергей Владимирович
№ группы *фамилия, имя, отчество*

Руководитель профессор каф. ПМ, д. т. н. Е. А. Перепёлкин
должность, учёная степень *инициалы, фамилия*

Барнаул 2020

Приложение Г

Пример реферата пояснительной записки

Реферат

Целью данной работы является:

- изучение алгоритмов ранжирования веб-графов;
- написание программной системы расчёта рангов вершин ориентированного графа на основе модели баланса вершин;
- проведение экспериментов с реальными данными.

Объём работы – 57 страниц, включающих 7 рисунков, 6 таблиц, 7 используемых источников.

Ключевые слова: PageRank, HITS, модель баланса.

The abstract

By the purpose of the work it was:

- studying of algorithms for ranking web graphs;
- development software system for calculating the ranks of vertices of a directed graph based on the balance model vertices;
- making experiments with real data.

Size of work – 57 pages includes 7 figures, 6 tables, 7 used sources.

Keywords: PageRank, HITS, balance model.

					<i>БР 09.03.04.05.000 ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разр.</i>		<i>Кааль С. В</i>			<i>Программная реализация модели баланса ориентированного графа</i>	<i>Лит</i>	<i>Лис</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук. проекта</i>		<i>Перепёлкин Е. А.</i>						
<i>Н. контр</i>		<i>Потупчик А. И.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кантор С. А.</i>				<i>АлтГТУ ФИТ ПИ - 61</i>		

Приложение Д

Схемы и примеры библиографического описания на различные виды документов

Схема библиографической записи на документ в целом (на примере книги)

Заголовок описания (фамилия, инициалы автора). Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию / Сведения об ответственности (фамилии автора (ов); редактора; составителя; переводчика и др. лиц, принимавших участие в создании книги). – Сведения об издании. – Место издания: Изд-во, дата издания. – Объем. – Международный стандартный номер.

При наличии у книги двух или трех авторов в заголовке библиографической записи указывается фамилия только первого. При этом фамилии первого, второго и третьего автора обязательно приводятся в сведениях об ответственности.

Пример:

Бове, К. Л. Современная реклама / К. Л. Бове ; под общ. ред. О. А. Феофанова. – Тольятти : Довгань, 2015. – 704 с. – ISBN 5-88731-001-4.

Кириллов, В. И. Упражнения по логике : учеб. пособие / В. И. Кириллов, Г. А. Орлов, Н. И. Фокина ; Моск. гос. юрид. акад. – Москва : Проспект, 2017. – 184 с. – ISBN 978-5-392-09934-4.

Золотарева, Л. А. Конструктивное проектирование : монография / Л. А. Золотарева, О. Д. Алексеева ; Юж. Федер. ун-т. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2018. – 116 с.

Если у книги четыре автора, то библиографическое описание начинается с названия, фамилии авторов приводятся только в сведениях об ответственности.

Пример:

Автоматизация процессов контроля и сборки изделий : лекции по курсу

«Автоматика и автоматизация производственных процессов» / М. М. Тверской, Ю. П. Клепиков, В. И. Закамалдин, Ю. М. Горбатов. – Челябинск : ЧПИ, 1999. – 50 с.

При наличии у книги пяти и более авторов, допускается в сведениях об ответственности указать фамилии первых трех авторов и в квадратных скобках сокращение «[и др.]».

Пример:

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды : монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волог. гос. ун-т. – Курск : Университетская книга, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-9909988-3-4.

Описание законодательных, нормативных документов

При составлении библиографического описания законодательных, нормативно-технических документов в сведениях, относящихся к заглавию, приводят их обозначение, дату введения (принятия), сведения о документе, вместо которого введен (принят) данный документ.

Пример:

Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федеральный закон № 131-ФЗ : [принят Государственной думой 16 сентября 2003 года : одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 года]. – Москва : Проспект, 2017. – 158 с. – ISBN 978-5-392-26365-3.

ГОСТ Р 52090-2003. Молоко питьевое. Технические условия : дата введения: 2003-30-06. – Москва : Издательство стандартов, 2003. – 15 с.

Описание патентов

При описании патентных документов в сведениях, относящихся к

заглавию, приводят номер заявки, дату заявки и дату опубликования.

Пример:

Патент 2495595 Российская Федерация. Фруктовый наполнитель, способ его производства и содержащий его пищевой продукт : № 2011154292/13 : заявл. 30.12.2011 : опубл. 20.10.2013 / Сомов В. С., Перминов С. И., Князев С. Н. ; заявитель ОАО «Вимм-Билль-Данн». – 16 с.

Описание сборников

Основные показатели социально-экономического развития городов и районов Алтайского края. 1999-2003 гг. : статистический сборник / Территор. орган федер. службы гос. статистики по Алтайскому краю. – Барнаул : [б. и.], 2004. – 191 с.

Описание многотомных изданий. Издание в целом

Энциклопедия образования в Западной Сибири : в 3 т. / гл. ред.: В. Н. Гончаров, П. П. Костенков. – Барнаул : [б. и.], 2003. – Т. 1-3.

Описание отдельного тома

Введение в философию. Учебник для вузов. В 2 частях. Часть 1 / И. Т. Фролов, С. М. Краснов, М. А. Лузин [и др.]. – Москва : Политиздат, 1990. – 368 с.

Описание неопубликованного документа

Для неопубликованных документов имя (наименование) издателя, производителя и/или распространителя не приводят.

Пример:

Аврамова, Е. В. Публичная библиотека в системе непрерывного библиотечно-информационного образования : специальность 05.25.03

«Библиотечноеведение, библиографоведение и книговедение»: дисс. канд. пед. наук / Аврамова Елена Викторовна. – Санкт-Петербург, 2017. – 361 с.

Устав ОАО «Алгоритм» : утв. на общем собрании акционеров. – Бийск, 2018. – 18 с. – Неопубл. материалы.

Электронные ресурсы

Схема описания удаленного электронного ресурса:

Заголовок (имя первого автора). Основное заглавие : сведения, относящиеся к заглавию / Сведения об ответственности. – Место изготовления, дата изготовления. – Примечание об электронном адресе ресурса в сети Интернет и дате обращения.

Сведения об издателе, производителе и/или распространителе могут быть опущены в описании сайтов.

Пример:

Барнаул : официальный сайт города / Администрация города Барнаула. Барнаул, 2003 – . – URL: <https://barnaul.org/> (дата обращения: 29.09.2019).

Описание книг из ЭБС

Каждая электронно-библиотечная система предлагает свое описание книг. Все библиографические описания составлены с учетом действующих ГОСТов. Пользователь может скопировать предлагаемое описание.

Необходимо учесть следующее.

1. Библиографическая запись, составленная специалистами ЭБС, содержит полный набор сведений, в том числе и вид содержания и средство доступа (пример: Текст : электронный). Эти сведения рекомендуется удалить в своем списке использованных источников.
2. Библиографические записи в различных ЭБС могут отличаться

схематически. Каждая из них верна!

Пример сокращенной библиографической записи

Нешитой, А. С. Инвестиции : учебник / А. С. Нешитой. – 9-е изд., перераб. и испр. – Москва : Дашков и К, 2018. – 352 с. – (Учебные издания для бакалавров). – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495803> (дата обращения: 26.03.2020). – Режим доступа: ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

Ресурсы локального доступа

Особенности описания ресурсов локального доступа: в качестве сведений об объеме арабскими цифрами приводят данные о количестве физических единиц и специфическое обозначение материала; обязательным является примечание об источнике основного заглавия.

Пример:

Рау, В. Г. Общее естествознание и его концепции : мультимедийный учебный комплекс / В. Г. Рау. – Москва, 2003. – 1 электрон, опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана.

Описание составной части документа

Библиографическое описание составной части ресурса содержит:

- сведения о составной части;
- соединительный элемент;
- сведения об идентифицирующем ресурсе;
- сведения о местоположении составной части в ресурсе;
- примечания.

Перед сведениями о документе, в котором помещена составная часть, применяют знак «две косые черты» с пробелами до и после него. Название идентифицирующего документа приводят полностью, без кавычек.

Общая схема библиографической записи на статью из периодического издания

Заголовок описания (фамилия, инициалы автора). Основное заглавие : сведения, относящиеся к заглавию / Сведения об ответственности (фамилии автора (ов) ; редактора ; составителя ; переводчика и др. лиц) // Название журнала. – Год издания. – Том, номер журнала. – Объем (страницы, на которых напечатана данная статья). – Примечания.

Пример:

Апполонов, А. А. Литейщики Алтая / А. А. Апполонов, А. М. Гурьев, В. А. Марков // Ползуновский альманах. – 2003. – № 3. – С. 5-7.

При наличии цифрового идентификатора объекта для электронных публикаций (DOI – Digital object identifier), его следует указать в описании документа.

Пример:

Разработка ресурсосберегающей технологии комплексной переработки масличных культур на сырьевые компоненты / М. В. Копылов, И. Н. Болгова, Н. Л. Клейменова [и др.]. – DOI 10.25712/astu.2072-8921.2019.02.002 // Ползуновский вестник. – 2019. – № 2. – С. 7-11. – URL: http://elib.altstu.ru/journals/Files/pv2018_02/pdf/122Khudyakov.pdf (дата обращения: 11.10.2019).

Статья из сборника

Особенности описания: имя издателя, производителя и/или распространителя может быть опущено.

Пример:

Хомутов, О. И. Современные информационные технологии в производстве, бизнесе, науке, образовании – основа подготовки управленческих кадров / О. И. Хомутов, А. А. Стриженко // Проблемы эффективного использования выпускников государственной программы

подготовки управленческих кадров / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.
– Барнаул, 2005. – С. 55-57.

Описание информации с сайта:

Обязательным является указание электронного адреса составной части ресурса в сети Интернет и даты обращения к ресурсу.

Пример:

Равновесное управление издержками // Новое экономическое мышление. – Екатеринбург, 2012. – URL: http://www.yuch.ru/Statia_2.html (обращения: 17.06.2012).