

1 Правила написания пояснительной записки (ПЗ) к курсовому проекту

Содержание ПЗ (пояснительной записки) написано от 3-го лица.

ПЗ набирается шрифтом Times New Roman, - 12, интервал - 1,5.

Цвет шрифта - черный; Основной текст (согласно оглавлению) набирается со следующими выравниваниями по краям (без окантовки и надписей): справа - 10мм; верх - 20мм; слева, снизу (Left, Bottom) - 20 мм.

Главы, подглавы, параграфы и подпункты - нумеруются арабскими цифрами, а пишутся через абзац. Слово ГЛАВА не пишется.

Пример: 1, 2, 3 и т. д. или 1.1, 1.2, 1.3 и т. д....

Расстояние между главой и текстом должно быть не более 3 интервалов.

Глава, подглава должны содержать не менее одной страницы письменного текста.

Названия глав, рисунков, таблиц внизу страницы не пишутся. Номер и название подраздела смещаются на 2 см вправо. Каждая глава пишется с новой страницы.

1.1 Нумерация в пояснительной записке

1.1.1 Список страниц в ПЗ

1.1.2 Номер страницы - внизу, посередине, без точки. Титульный лист входит в число страниц.

Перечисления в контексте ПЗ

При наличии в тексте простых перечислений они нумеруются через дефис, начиная со строчной буквы, с точкой с запятой в конце после последнего перечисления точки.

Пример:

– один;

– два;

– три.

Если в тексте есть ссылки на перечисления, то они нумеруются латинскими буквами (строчными) через круглые скобки.

При наличии в тексте нескольких перечислений они нумеруются латинскими (строчными) буквами в скобках (если перечисления содержат перечисления, нумеруются арабскими).

Пример:

a) _____

b) _____

1) _____

2) _____

—

—

c) _____

Следующие знаки не допускаются:

• 1

○ 2

➤ 3

В списке не может быть описания более чем одного предложения.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЙ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА**

Технический университет Молдовы

**Факультет вычислительной техники, информатики и
микроэлектроники**

Департамент программной инженерии и автоматике

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

На тему:

**АНАЛИЗ И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ И ГЕНЕРАЦИИ
ГОЛОВОЛОМКИ СУДОКУ**

**ANALIZA ȘI REALIZAREA ALGORITMILOR REZOLVĂRII ȘI GENERĂRII
PUZZLULUI SUDOKU**

**ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF SUDOKU PUZZLE SOLVING AND
GENERATING ALGORITHMS**

По курсу:

Реализация алгоритмов с применением структурного программирования

Студент:

Ангиш Дмитрий

Белый Андрей

Вараницэ Виорел

TI-246

Группа:

Руководитель:

**Скороходова Татьяна,
ассист. унив.**

Кишинев, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ НА ПРИМЕРЕ ГОЛОВОЛОМКИ СУДОКУ	4
1.1 Немного о головоломке судoku и связь с алгоритмами	4
1.2 Анализ алгоритмов решения судoku	5
1.3 Алгоритмы генерации судoku	7
1.4 Планирование решения задачи	8
2 АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ СУДОКУ	11
2.1 Алгоритм Backtracking	11
2.2 Алгоритм «Единственного кандидата»	16
3 ОПИСАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	23
3.1 Использование языков программирования	23
3.2 Структура веб-сайта	24
3.3 Используемые классы	27
3.4 Методы генерации судoku	29
3.5 Функциональность веб-сайта (инструкция пользователя)	29
3.6 Анализ результатов работы алгоритмов	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	38
ПРИЛОЖЕНИЯ	39
Приложение А Псевдокоды функций, участвующих в алгоритме «Единственный кандидат»	39
Приложение В. Листинг файла HomeController.cs	42
Приложение С. Листинг алгоритма генерации простого поля судoku	44
Приложение D. Листинг файла Program.cs	49
Приложение Е. Листинг файла Index.cshtml	50

Рисунки

Ссылки должны быть даны на все рисунки в ПЗ (пояснительная записка у курсовому проекту). Если фигура одна, она нумеруется как рисунок 1.1. Слово «рисунок» и его номер помещаются в центре, без точки в конце.

Рисунок размещается после первой ссылки на него.

Пример:

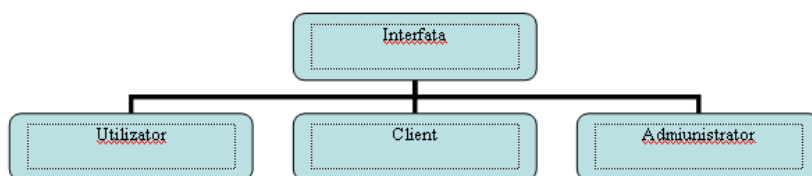


Рисунок 1.1 – Размещение рисунка в центре (название рисунка)

После ссылок на рисунки, например, пишут «...на рисунке 1», если они пронумерованы сплошно, или «...на рисунке 1.2» - если нумеруются по главам. **По подглавам рисунки не нумеруются.**

1.2 Таблица

Название таблицы пишется справа в строке с номером таблицы. Таблица размещается после первой ссылки на нее.

Названия таблиц пишутся над ними. Текст в таблице набран шрифтом – 11 пт, интервал – 1.

Пример:

Таблица 1.1 – Название таблицы

А	В	С
1232	4322	23423
2344	234235	5454346

При продолжении таблицы на другой странице имя пишется с правой стороны и указывается Продолжение таблицы 1.1 (в правой части таблицы).

Пример:

Таблица 1.1 – Название таблицы

А	В	С
1232	4322	23423
2344	234235	5454346

Продолжение таблицы 1.1

А	В	С

Заголовки столбцов таблицы, в случае ее разделения на две и более страницы переносятся.

Если таблицы и рисунки пронумерованы по главам или сплошно и находятся во введении или приложениях, то они нумеруются следующим образом: Рисунок I.2, Рисунок А.3, Таблица В.1, Таблица С.4,

unde:

Рисунок I.2 – рисунок 2 во ВВЕДЕНИИ;

Рисунок С.4 – рисунок 4 в ПРИЛОЖЕНИИ С;

Таблица В.1 – таблица в ПРИЛОЖЕНИИ В.

1.3 Если в ПЗ имеется только одна таблица, она должна быть пронумерована «Таблица 1» или «Таблица Б.1», если она представлена в приложении Б.

1.4 Допускается использование в таблице размера шрифта меньшего, чем в тексте.

1.5 По подглавам таблицы не нумеруются.

Формула

Если формула не помещается в ряд, то ее необходимо снова зачеркнуть после знака (=) или после знака (+), (-), умножения (×), деления (:) или других математических знаков, где знак повторяется в новой строке. При передаче формулы новой строки на знак умножения используется знак (×).

Расшифровка символов и коэффициентов в формулах должна быть представлена под формулой в том порядке, в котором она указана в формуле.

Формулы нумеруются по возрастанию, арабскими цифрами в круглых скобках, справа от строки по главам или непрерывно.

1.6 Ссылки

În ME este obligator de folosit referințe. Referințe la subcapitole, puncte, tabele și figuri nu se permit, în afară de cele incluse în document. Referintele trebuie să coincidă și cu bibliografia. Ele se înscriu în paranteze patrate [].

Exemplu:

Informație [1].

В ПЗ обязательно использовать ссылки. Ссылки на подразделы, точки, таблицы и рисунки не допускаются, кроме включенных в документ. Список литературы также должен совпадать со СПИСКОМ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ. Они заключаются в квадратные скобки [].

Пример:

Информация [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников содержит список всех источников информации, использованных автором при разработке курсового (дипломного) проекта. Достоверность работы тесно связана с качеством библиографических ссылок, которые показывают, насколько хорошо и осведомлен автор о своевременности и необходимости представляемой им работы. Таким образом, с высоким доверием будет представлена статья, основанная на реальных и достоверных библиографических ссылках, со значительной долей научных статей.

Список библиографических ссылок рекомендуется состоять из 15-30 библиографических названий с весом 80% для первых двух категорий и состоит из:

- книги и монографии;
- доклады специализированных конференций;
- статьи из научных журналов;
- докторские диссертации, публичные доклады;
- стандарты, нормы, руководства пользователя;
- Интернет-страницы;
- внутренние отчеты и др.

Правила и примеры оформления библиографических ссылок и цитирования информационных ресурсов, представленные в соответствии с MS ISO 690: 2012 Информация и документация. «Правила оформления библиографических ссылок и цитирования информационных ресурсов», утвержденные Институтом стандартизации Молдовы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Regulile și exemple de prezentare a referințelor bibliografice

REGULI ȘI EXEMPLE DE PREZENTARE A REFERINȚELOR BIBLIOGRAFICE ȘI DE CITARE A RESURSELOR DE INFORMARE

Bibliografia utilizată va fi prezentată în lucrare în conformitate cu standardul național ”SM ISO 690:2012 Informare și documentare. Regulile pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare”, aprobat de către Institutul de Standardizare din Moldova

I. CERINȚE GENERALE

1. Referințele bibliografice sunt prezentate într-o succesiune numerică, corespunzătoare ordinii citărilor lor în text, sau în ordinea alfabetică a primului element.
2. Citarea, forma scurtă a referinței inserată în text între paranteze pătrate, permite identificarea publicației din care s-a extras citatul sau ideea comentată etc. și indicarea localizării în cadrul publicației sursă.
3. Numerele, prezentate sub forma de indici între paranteze pătrate, înserate în text, trimit la document în ordinea în care ele sunt citate pentru prima dată. Citările următoare primesc același număr ca și prima citare. Dacă sunt citate numai anumite părți ale unui document, după numărul respectiv poate fi dată și paginația, de exemplu [8, p. 231].
4. În cazul în care lista referințelor bibliografice este în ordinea alfabetică a primului element și ea cuprinde mai multe documente ale aceluiași autor, diferențierea dintre ele se face prin introducerea unor elemente suplimentare (anul de publicare, ediția etc.), dacă autorul are mai multe lucrări apărute în același an, se mai adaugă o literă (a, b, c etc.), diferențierea se face atât în lista de referințe bibliografice, cât și în citare pentru a asigura corespondența exactă între citare și referință. De exemplu, AUBREY (1973a).

II. CERINȚE FAȚĂ DE MODUL DE PREZENTARE A DIFERITELOR SURSE BIBLIOGRAFICE

Referințele trebuie să includă elementele necesare de identificare a documentului, prezentate conform schemelor următoare:

Pentru cărți tipărite, publicații monografice, teze, autoreferate, materiale ale conferințelor:
AUTOR(I). Titlu. Loc apariție: Editura, an apariție. Paginația (opțional). Număr standardizat (ISBN).

II. ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Ссылки должны включать необходимые элементы для идентификации документа, представленные по следующим схемам:

Для печатных книг, монографических изданий, диссертаций, самореференций, материалов конференций: АВТОР(И). Заголовок. Место издания: Издательство, год издания. Пагинация (необязательно). Стандартный номер (ISBN).

Exemplul 1 (un autor)

Пример 1 (один автор)

1. ȚURCAN, Nelly. Comunicarea științifică în contextul accesului deschis la informație. Chișinău: CEP USM, 2012. 324 p. ISBN 978-9975-71-253-8.
2. WILD, R. Essentials of Production and Operations Management. 3rd ed. London: Cassell Educational Ltd, 1990. 420 p. ISBN 0-304-31674-1.
3. СОЛОМОН, Д. И. Дробное программирование и недифференцируемая оптимизация. Кишинев: Эврика, 2010. ISBN 978-9975-941-53-2.

Exemplul 2 (doi autori)

Пример 2 (два автора)

1. GHEȚIU, Mihail, TOPOREȚ, Victor. Chimia lemnului. Chișinău: Tehnica-Info, 2010. 404 p. ISBN 978-9975-63-310-9. 24

Exemplul 3 (trei autori)

Пример 3 (три автора)

1. BOTEZAT, E.A., DOBRESCU, E.M., TOMESCU, M. Dicționar de comunicare, negociere și mediere. București: Editura C.H.Beck, 2007. ISBN 978-973-115-052-9.

Exemplul 4 (patru și mai mulți autori)

Пример 4 (четыре и более авторов)

1. SPÎNU, C., HOLBAN, T., GURIEV, V., SPÎNU, I. Hepatite virale și HIV: aspecte etiologice, epidemiologice, clinice, diagnostic de laborator, tratament și profilaxie. Ch.: S. n., 2013. 296 p. ISBN 978-9975-118-12-5

Exemplul 5 (fără autori)

Пример 5 (без авторов)

1. Diagnosticul situației în comerțul interior și priorități de dezvoltare. Coord. L. ȘAVGA. Ch.: UCCM, 2012. 104 p. ISBN 978-9975-4316-9-9.
2. Production: yearbook 2003. Rome: FAO, 2004. ISBN 92-5-005216-2. 3. Информационный рынок в России. Москва: ВИНТИ, 1996. 293 с.

Teze, autoreferate

Диссертации, самостоятельно упомянутые

1. COJOCARU, I. Suportul informațional al evaluării cercetării științifice în Republica Moldova: tz. de doct. în infomratică. Chișinău, 2014. 160 p.

Preprinturi

Препринты

1. POPA, M.N., PRICOP, V.V. Aplicațiile algebrilor la problema centrului și focarului. Ch., 2011. 59 p. (Preprint. Inst. de Matematică și Informatică al AȘM; nr. 0007).

Materialele conferințelor

Материалы конференции

1. Conservarea diversității plantelor: simp. șt. intern., ed. a 2-a, 16-19 mai 2012, Chișinău. Ch., 2012. 539 p. ISBN 978-9975-62-311-7.

Pentru referințele la contribuții ale autorului în lucrări mari se va urma schema generală: Date de identificare a părții componente. Elementul de divizare. Date despre documentul gazdă (documentul de identificare). Localizarea părții componente în document. Numărul standardizat (ISSN, ISBN – în funcție de faptul unde este plasată contribuția). Se vor

menționa AUTOR (I). Titlu. In: AUTOR (I). Titlu. Loc apariție: Editura, an apariție, paginația. Număr standardizat (ISBN).

Contribuții în monografii, culegeri

Публикации в монографиях, сборниках

1. BHIMANI, Alnoor, SOONAWALLA, Kazbi. Sustainability and organizational connectivity at NSBC. In: Anthony HOPWOOD, Jeffrey UNERMAN and Jessica FRIES, eds. Accounting for sustainability. London: Earthscan, 2010, pp. 173-190. ISBN 978-1-84971-067-1.

Contribuții în materialele conferințelor și altor manifestări științifice

Участие в материалах конференций и других научных мероприятиях

1. RODIONOVA, Nelli. Evaluarea tendințelor principale în dezvoltarea demografică a Moldovei. In: Economic Growth in Conditions of Internationalization: fourth ed. of intern. sci. conf., 3-4 sept. 2009. Chișinău: IEFS, 2009, pp. 414-419. ISBN 978-9975-9823-9-9. 3.

Pentru referințele la contribuții ale autorului în publicații seriale se va urma schema generală: AUTOR (I). Titlul articolului. In: Titlul publicației seriale. Anul, volumul, numărul serialului, paginile unde este amplasată lucrarea. Număr standardizat (ISBN); sau AUTOR (I). Titlul articolului. Titlul publicației seriale. Anul, volumul, numărul serialului, paginile unde este amplasată lucrarea. Număr standardizat (ISBN).

Для ссылок на вклады автора в периодических публикациях используется общая схема: АВТОР (I). Название статьи. В: Название серийного издания. Год, том, порядковый номер, страницы, на которых находится работа. Стандартный номер (ISBN); или АВТОР (I). Название статьи. Название серийного издания. Год, том, порядковый номер, страницы, на которых находится работа. Стандартный номер (ISBN).

Articole în publicații seriale

Статьи в периодических изданиях

1. DIȚA, M., VÂRLAN, M. Autocontrolul, stabilitatea emoțională și comportamentul la preadolescenți. In: Psihologie. Pedagogie specială. Asistență socială. 2014, nr 1(34), pp. 1- 7. ISSN 1857- 0224. 25 sau 1. BALABAN, L. Some aspects of intercultural education (through

studying religious music) in multiethnic spaces. Review of artistic education. Iași. 2011, nr. 1-2, pp. 135-143. ISSN 20697554.

Articole în ziare

Газетные статьи

1. ANDRIEȘ, Andrei. Rețeaua națională științifico-educatională din Moldova. In: Moldova Suverană. 2009, 22 oct., p. 2.

Publicații oficiale

Официальные публикации

1. Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova: nr. 259-XV din 15 iulie 2004. In: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2004, nr. 125-129, pp. 12-70. 4.

Referințele la resursele electronice vor fi prezentate conform exemplurilor de mai jos, cu indicarea disponibilității acestora:

Cărți electronice și publicații monografice online

Электронные книги и онлайн-монографические издания

1. POPA, Ana, PROHNIȚCHI, Valeriu. Sectorul de cercetare, dezvoltare și inovare din Moldova: este oare necesară o reformă? Versiune preliminară [online]. Chișinău: ExpertGrup, 2011 [citată 02.09.2016]. Disponibil: http://www.expertgrup.org/library_upld/d360.pdf.

Contribuții în monografii, culegeri online

Публикации в монографиях, интернет-коллекциях

1. BOYD-BARRETT, Oliver. Free Flow Doctrine. In: STEPHEN, W. L., FOSS, Karen A., eds. Encyclopedia of Communication Theory [online]. Los Angeles; London: SAGE Publications, 2009 [citată 22.01.2015]. ISBN 978-1-4129-5938-4. Disponibil: <http://sk.sagepub.com/reference/communicationtheory>.

Contribuții în publicații seriale online

Периодические онлайн-издания

1. HOLBAN, Ion. Edificarea societății bazate pe cunoaștere în Republica Moldova: practici bune, orientări, probleme, sugestii (2). In: Intellectus [online]. 2011, nr. 1(20), pp. 31-34 [citat 05.04.2017]. ISSN 1857-0461. Disponibil: <http://www.akademos.asm.md/files/Stiinta%20si%20societate%20perceptii%20estimari%20ast%20eptari.pdf>.

Un site web

Сайт

1. ȘTIU: Știință, Tehnologie, Inovație și Utilitate. Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, ©2018 [цитирован 10.12.2018]. Disponibil: <http://stiu.md/>.
2. Internet World Stats: Web Site Directory. Miniwatts Marketing Group, ©2001 [citat 02.09.2016]. Disponibil: <http://www.internetworldstats.com/>

Contribuții specifice pe site web

1. ROTARU, Tatiana. Tezele valoroase de doctorat sunt promovate, iar cele plagiate - respinse, fără milă [электронный ресурс]. Consiliul Național de Acreditare și Atestare, 13 octombrie 2010 [citat 18 iunie 2017]. Disponibil: <http://www.cnaa.md/news/2010/1310/>

Programe de calculator

BART SOLUTIONS. Simple Gmail Notes 2.1.0.5 [software]. 05 December 2018 [citat 15.12.2018]. Disponibil: <https://www.bart.com.hk/simple-gmail-notes/>

În cazul utilizării altor surse de informare decât cele prezentate mai sus, se vor urma exemplele:

В случае использования других источников информации, кроме представленных выше, примеры будут следующими:

Brevete de invenție

Патенты на изобретения

1. SMIRNOV, Ernest, FOCȘA, Valentin, CONSTANDOGLO, Alexandra, CURULIUC, Vasile, BAHCIIVANJI, Mihail, DARIE, Grigore, CHILIMAR, Sergiu, RADIONOV, Vladimir, MUNTEANU, Gheorghe. Tip de taurine (Bos Taurus L.) Bălțat cu Negru Moldovenesc. Brevet

de invenție 3923 (13) F1, A01K 67/027. Institutul Științifico-Practic de Biotehnologie în Zootehnie și Medicină Veterinară. Nr. depozit A2008 0252. Data depozit 03.10.2008. Publicat 30.06.2009. In: BOPI. 2009, nr. 6, pp. 17-18.

Standarde

Стандарты

1. INSTITUTUL NAȚIONAL DE STANDARDIZARE ȘI METROLOGIE. SM ISO 690:2012. Informare și documentare. Reguli pentru referințe bibliografice și citări la resursele de informare. Aprobate: 2012-04-05. Nepubl. Localizare: INSM (Chișinău).

Filme, video și emisiuni

1. LUPAN, Oleg. În: Profil de savant. TVM1, 23 octombrie 2018, 10:35.
2. Se caută un paznic [film]. Regia – Gheorghe VODĂ. Chișinău: Moldova-film, 1967.

Lucrări grafice

1. KOGAN, Moisey (1879-1943). Femeie cu cerb [linogravură, 1926]. New York: Museum of Modern Art. Număr de înregistrare: 343.1940.

Hărți

Republica Moldova. Harta fizică. [1:400 000]. Chișinău: INGEOCAD, 2016. 1000 mm × 5000 mm. ISBN 9789975400879. Partituri muzicale BRAHMS, Johannes. Cvintet pentru clarinet și cvartet de coarde. Interpretat de E. Verbițchi și cvartetul de coarde al IPNA Teleradio-Moldova. Chișinău: IPNA Teleradio-Moldova, 26 iunie 1976.

III. CERINȚE FAȚĂ DE MODUL DE ORDONARE A LISTELOR ALFABETICE DE REFERINȚE

ТРЕБОВАНИЯ К СПОСОБУ ПОРЯДКА АЛФАВИТНОГО СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Listele alfabetice de referințe trebuie ordonate conform principiilor prezentate în următoarele puncte, bazându-se pe primul element al referinței:

- lucrările proprii ale unui autor precedă orice document, citat de el/ea;
- o înregistrare cu un singur autor precedă înregistrări cu doi sau mai mulți autori cu același nume inițial;
- multiple înregistrări ale unui singur autor sunt aranjate cronologic, în ordine crescătoare;

- înregistrările cu mai mulți autori, primul autor fiind unul și același, pot fi aranjate în ordine cronologică după înregistrările primului autor, în scopul corespunderii citărilor din sursa de informare care conțin numele primului autor, urmat de “et al.” după dată;
- autorii colectivi (cum ar fi instituții) sunt ordonați alfabetic, după primul cuvânt semnificativ al numelui.

Алфавитные списки литературы следует располагать в соответствии с принципами, представленными в следующих пунктах, исходя из первого элемента ссылки:

- собственные произведения автора предшествуют любому цитируемому им документу;
- регистрация одного автора предшествует регистрации двух и более авторов с одинаковым первоначальным именем;
- несколько записей одного автора располагаются в хронологическом порядке, в порядке возрастания;
- записи с несколькими авторами, причем первый автор является одним и тем же, могут быть расположены в хронологическом порядке после записей первого автора, чтобы сопоставить цитаты из источника информации, содержащие имя первого автора, за которым следует "и другие." по дате;
- коллективные авторы (например, учреждения) располагаются в алфавитном порядке по первому значимому слову названия.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ (если применимо)

Приложения включают информацию, которая не является непосредственно необходимой в тексте курсового проекта для его понимания или которая, если бы она была вставлена в текст, увела бы читателя от курсивного характера идей.

Сюда могут быть включены перечни разработанных программ, программные алгоритмы, блок-схемы, принципиальные и функциональные схемы различных форматов, географические и топографические карты с различным представлением исходя из потребностей диссертации, систематизация результатов в виде таблиц и т. д.

Объем вложений не ограничен. Каждое вложение размещается на новой странице.

Руководство системному программисту

Общие сведения о программе, структура программы (составные части, связи, объем памяти и т. п.)

Настройка программы (конкретное применение составляющих технических средств)

Проверка программы, контрольные примеры, дополнительные возможности, сообщения системному программисту, тексты сообщений.

Руководство программиста

Назначение, условия применения программы, характеристика ПС. Обращение к программе, способы передачи управления, вызов программы, входные, выходные данные, сообщения программисту.

Руководство оператора

Назначение программы. Условия выполнения программы, минимальный состав аппаратуры и программных средств для работы. Выполнение программы, действия оператора для выполнения программы, сообщения оператору.