**Требования к оформлению курсового проекта (работы)**

**1. Пояснительная записка к проекту (работе) должна включать:**

* титульный лист;
* задание на проект (работу);
* реферат;
* содержание;
* определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
* введение;
* основную часть;
* заключение (выводы);
* список использованной литературы;
* приложения (при необходимости).

**2. Общий объем текстового материала** (без учета приложений) должен быть в пределах 30 страниц машинописного текста.

**3. Требования к пояснительной записке к проекту (работе):**

3.1 Введение. Излагаются актуальность и новизна темы, проводится оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы, формулируются цель и задачи проекта (работы).

3.2 Аналитический обзор литературы. Аналитический обзор литературы должен содержать сравнительный анализ теоретических и эвристических методов решения поставленных задач и существующих по данной тематике технических научных решений (систем, проектов), а также примеры отечественных и зарубежных аналогов. В списке использованных источников должны быть перечислены рассмотренные материалы, а в тексте раздела содержаться ссылки на них.

На основе проведенного анализа и с учетом требований, указанных в задании на курсовое проектирование, формулируются требования (фактически техническое задание) к проектируемому программному обеспечению.

3.3 В разделе проектирования программного обеспечения определяется обобщенная структура (архитектура) программного обеспечения (пакета программ, системы или модуля). Описывается назначение выделенных блоков и связи между ними. Данный раздел может включать: материалы, представленные в виде совокупности схем и описаний, позволяющие понять общую структуру проекта (программы, системы, модуля) и процесс его функционирования; схемы и описание работы программы (системы, модуля); описание данных (типы, структуры таблиц данных и связи между ними); структуры и взаимоотношения между классами; описание взаимодействия отдельных модулей и компонентов.

Итогом раздела должно быть концептуальное описание основных компонентов проекта (программы, системы, модуля) и тех функций, которые они должны выполнять.

В данный раздел также может быть включено обоснование архитектурного построения программ и обоснование выбора языка программирования и операционной среды. В зависимости от особенностей выполненного проекта основную часть следует излагать в виде текста или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

3.4 Раздел разработки содержит описание программы с точки зрения исходного кода и реализации задачи с помощью конкретных инструментов разработки и языков программирования. Здесь описывается физическая структура разработанной программы и ее отдельные модули с учетом языка реализации. Приводится описание интерфейсов, классов, методов и атрибутов классов или функций модулей.

Здесь может быть описание наиболее интересных или сложных алгоритмов, которые представляются блок-схемами алгоритмов (согласно ГОСТ 19.701-90). Раздел может включать различные виды диаграмм UML и их описание.

Это основной раздел ПЗ, описывающий функционирование ПО и содержащий исчерпывающую информацию о его структуре с точки зрения описания данных и обрабатывающих функций и методов.

Раздел должен содержать ссылки на листинги, реализующие некоторые из разработанных элементов проекта.

Если при разработке были использованы стандартные библиотеки или фреймворки, то упор должен делаться *на описании самостоятельно разработанных фрагментов кода*. Стандартные средства лишь упоминаются.

Рекомендуется структурировать раздел в соответствии с блоками, выделенными на этапе проектирования.

3.5 На этапе тестирования программы проводится проверка работоспособности программы на некоторой совокупности исходных данных или при некоторых специальных режимах эксплуатации.

В данном разделе должно быть представлено о писание ограниченного числа тестов, результаты тестирования и другие факты, подтверждающие работоспособность спроектированного ПО. Рассматриваются вопросы корректности обработки входных, промежуточных и выходных данных.

Могут использоваться средства и сценарии автоматизированного тестирования при проведении нагрузочного тестирования или тестирования производительности.

Для серверных приложений можно написать руководство по ручному тестированию API в Postman и юнит-тестированию. Может быть раздел руководства по развертыванию приложения.

3.6 Руководство пользователя системы должно содержать описание технических и программных средств, необходимых для успешной работы системы, и последовательность действий, выполняемых пользователем при эксплуатации ПО: действия по формированию запросов или входных данных и формы представления ответных результатов или данных. Могут приводиться скриншоты программы.

3.7 Заключение должно содержать краткие выводы о результатах выполненного проекта, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов, оценку научной и социальной значимости работы. Результаты следует излагать в форме констатации фактов с использованием слов «исследованы», «сформулированы», «разработана», «показана», «предложена», «подготовлена» и т. п. Текст перечислений должен быть кратким, ясным и содержать конкретные данные.

3.8 Список использованных источников. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении проекта. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

3.9 Приложения. В приложения рекомендуется включать материалы, имеющие справочное или второстепенное значение, но необходимые для более полного освещения темы проекта и по каким-либо причинам не вошедшие в содержимое разделов записки. Такими материалами могут быть:

* математические формулы и расчеты;
* описания алгоритмов и программ;
* листинги программ;
* таблицы вспомогательных цифровых данных;
* иллюстрации вспомогательного характера и др.

3.10 Графический материал должен содержать блок-схемы алгоритмов, информационные схемы разработанной системы и ее модулей, диаграммы, созданные с помощью CASE-средств.

**4. Требования к оформлению пояснительной записки:**

Исчисление страниц пояснительной записки начинается с титульного листа, номер страницы на котором не ставится. В задании на дипломное проектирование должны быть указаны инициалы и фамилии консультантов по отдельным разделам проекта и нормоконтролера.

Задание на проектирование при нумерации страниц пояснительной записки считать одним листом.

4.1. **Реферат** должен содержать последовательно размещенные после заголовка «Реферат»:

* сведения об объеме пояснительной записки, количестве рисунков (иллюстраций), таблиц, использованных источников и приложений;
* перечень ключевых слов;
* текст реферата;
* сведения об объеме графического и (или) иллюстративного материала.

Заголовок «Реферат» записывают строчными буквами кроме первой прописной симметрично тексту. Все рубрики реферата записывают в виде отдельных абзацев. Текст реферата может состоять из нескольких абзацев. Перечень ключевых слов начинают с начала строки без абзацного отступа. При отсутствии в пояснительной записке таблиц и приложений сведения о них в реферате не приводят. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста записки, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание. Ключевые слова записывают в именительном падеже прописными буквами через запятые. Перенос слов (словосочетаний) в перечне ключевых слов не допускается. Точку в конце перечня ключевых слов не ставят. Объем реферата должен составлять не более одной страницы текста.

Текст реферата должен отражать:

* объект исследования или разработки;
* цель проекта (работы);
* результаты работы.

4.2. **Содержание**. Все заголовки элементов пояснительной записки в содержании записывают строчными буквами (кроме первой прописной). Конец последнего слова каждого заголовка, записанного в содержании, соединяют отточием с номером страницы, на которой расположен заголовок. Номера страниц следует проставлять арабскими цифрами вплотную к правому полю для письма без буквы «с» и знаков препинания. Заголовок «Содержание» записывают симметрично тексту строчными буквами за исключением первой прописной, выделяют полужирным начертанием.

4.3. Изложение **текста пояснительной записки**

4.3.1. Текст следует печатать с соблюдением размеров полей: правое – 10±1 мм; верхнее – 20±1 мм; левое – 23±1 мм; нижнее – 15±1 мм.

4.3.2. Текст пояснительной записки следует печатать шрифтом Times New Roman размером 14 пт. Сплошной текст должен быть отпечатан через одинарный межстрочный интервал. Размер шрифта символов в формулах и уравнениях, заголовков элементов записки, в том числе и разделов, заголовков и подрисуночных надписей иллюстраций и заголовков таблиц должен соответствовать размеру основного шрифта текста. Индексы при основных символах в формулах и уравнениях, а также при написании символов в тексте и в таблицах следует выполнять шрифтом размером 9 пт. Незначительные опечатки, описки, графические неточности допускается исправлять закрашиванием белой краской. Абзацный отступ должен составлять 12,5 мм

4.3.3. Основные разделы пояснительной записки должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Заголовок раздела должен включать в свой состав собственный порядковый номер.

Разделы могут включать в свой состав подразделы, пункты и подпункты. Подразделы должны иметь заголовки с порядковыми номерами внутри раздела. Номер подраздела в его заголовке необходимо записывать арабскими цифрами после номера раздела и отделять их точкой. Пункты должны иметь порядковую нумерацию внутри подраздела. Номер пункта последовательно включает в свой состав номера раздела, подраздела и пункта, разделенные точками. Порядковый номер пункта следует записывать арабскими цифрами. Пункт может иметь заголовок. Подпункты должны иметь порядковую нумерацию внутри пункта. Номер подпункта включает последовательно номера раздела, подраздела, пункта и подпункта, разделенные точками. Порядковый номер подпункта следует записывать арабскими цифрами.

Заголовки разделов, подразделов, а также пунктов при их наличии должны быть записаны строчными буквами, кроме первой прописной, с абзацного отступа полужирным шрифтом. Точку между последней цифрой номера заголовка и текстом заголовка не ставят. Также не ставят точку в конце заголовка. Перенос слов в заголовках, за исключением содержания и упоминаний их в тексте, запрещен. Заголовок раздела, подраздела, пункта должен быть кратким и наиболее точно отражать содержание соответствующей рубрики текста. Если заголовок занимает более одной строки, то последующая (последующие) его строка должна быть записана без абзацного отступа. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовки разделов должны быть отделены от текста интервалом в 18 пт, заголовки подразделов и пунктов: сверху – интервалом 18 пт, снизу – интервалом 12 пт, соседние, последовательно записанные за- головки раздела и подраздела следует отделять друг от друга интервалом 12 пт, а подраздела и пункта – интервалом 6 пт. Запрещено переносить заголовки подразделов и пунктов со страницы на страницу, а также записывать их в конце текста, если после указанных заголовков размещается менее двух строк излагаемого материала.

Заголовки элементов текста «Реферат», «Содержание», «Определения», «Условные обозначения и сокращения», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Перечень графического и (или) иллюстративного материала» следует записывать в начале соответствующих страниц строчными буквами кроме первой прописной полужирным шрифтом симметрично тексту и отделять от него интервалом в 18 пт.

4.3.4. Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами. Номер проставляют над текстом в правом верхнем углу страницы на расстоянии 10±2 мм от ее границ.

4.3.5. Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В тексте пояснительной записки не допускается применять:

* обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
* для одного и того же понятия различные термины, одинаковые по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском (белорусском) языке;
* произвольные словообразования;
* сокращения слов, кроме установленных правилами русской (белорусской) орфографии, соответствующими государственными и международными стандартами, а также списком «Условные обозначения и сокращения» данной записки;
* сокращенные обозначения единиц физических величин, если они применяются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и иллюстрации.

4.3.6. В тексте пояснительной записки, за исключением формул, таблиц и иллюстраций, не допускается:

* применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
* использовать знак «∅» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр») за исключением указания размера или предельных отклонений диаметра на иллюстрациях (на чертежах, эскизах, помещенных в тексте, перед размерным числом пишется знак «∅»);
* употреблять без числовых значений математические знаки «>»(больше), «<» (меньше), «=» (равно), «≥» (больше или равно), «≤»(меньше или равно), «≠» не равно, а также знаки «№» (номер) и «%»(процент);
* использовать при записи формул и уравнений, а также расчетов для обозначения действия умножения знаки «×» (за исключением переноса формулы на следующую строку) и «∗» (следует использовать обозначение «⋅»);
* применять индексы стандартов, технических условий и других нормативно-технических документов без их регистрационного номера.

4.3.7. В формулах и уравнениях в качестве символов следует применять обозначения, установленные международными, межгосударственными, национальными или отраслевыми стандартами или принятые в данной отрасли. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы и уравнения, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой, записывая каждую на отдельной строке. Формулы следует записывать симметрично тексту (ГОСТ 2.105). Переносить формулы, а также выполняемые по ним расчеты на следующую строку допускается только на знаках математических операций и других математических знаках, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы (расчета) на знаке умножения применяют знак «×». Формулы и уравнения в пределах одного раздела, приложения должны нумероваться арабскими цифрами. Номера формул включают последовательно номер раздела (обозначение приложения) и порядковый номер формулы, разделенные точкой, и записываются в круглых скобках, например: (3.1), (Б.14). Номер формулы следует проставлять вплотную у правого поля текста. Ссылки на формулы, ранее приведенные в тексте записки, а также на формулы в приложениях необходимо выполнять с использованием их номера, например: «…по формуле (2.8)…», «…расчетная зависимость (А.6)…». Порядок изложения и упоминания математических уравнений в записке должен соответствовать порядку изложения и упоминания формул.

4.3.8. В пояснительной записке при необходимости приводятся ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, перечисления, таблицы, иллюстрации, формулы и приложения данной записки, а также на литературные источники, периодические издания, стандарты, нормативные документы, технические условия и другие документы, электронные информационные ресурсы.

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, перечисления, таблицы, иллюстрации, формулы и приложения записки следует выполнять по следующим примерам:

* «…технологическая схема производства, описанная в разделе 2…»;
* «…в пункте 2.4.1 настоящей записки обосновано применение оребренных труб…»;
* «…по пункту б) перечисления…»;
* «…результаты расчетов занесены в таблицу 4.1…»;
* «…шпоночный паз вала, изображенного на рисунке 3.8, …»;
* «…в результате расчетов, проведенных по зависимости (5.3), находим…»;
* «…формы некоторых бланков статистической отчетности представлены в приложении Д…».

При указании ссылок на литературные источники, периодические издания, стандарты, нормативные документы, технические условия, другие документы и электронные информационные ресурсы ссылки следует давать на источник в целом. Ссылку выполняют с указанием заключенного в квадратные скобки порядкового номера источника, под которым он внесен в «Список использованных источников» пояснительной записки. Допускается детализовать ссылки на источники, перечисленные в данном абзаце, указаниями на раздел, подраздел, пункт, приложение, формулу, рисунок. Указания, детализующие ссылку, следует записывать вне скобок.

*Примеры выполнения ссылок на источники, перечисленные в предыдущем абзаце*

«…монография В. М. Рамма [4]…»;

«…согласно стандарту [7], п. 3.4…».

4.3.9. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, рисунки, фотоснимки) следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, а именно после окончания абзаца с упоминанием иллюстрации. Иллюстрацию, для размещения которой недостаточно места на соответствующей странице, необходимо располагать в начале следующей страницы. Допускается размещение иллюстраций на отдельных листах. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Исполнение иллюстраций, представляющих собой чертежи и схемы, должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД и СПДС, а имеющих вид графиков и диаграмм – согласно рекомендациям Р 50-77-88.

Иллюстрации следует нумеровать в пределах каждого раздела и приложения арабскими цифрами. Номер иллюстрации включает в свой состав номер раздела (обозначение приложения) и порядковый номер по разделу (приложению), разделенные точкой, например: Рисунок 2.3; Рисунок А.4.

Иллюстрации должны иметь наименования. Слово «Рисунок» с порядковым номером и наименование иллюстрации помещают после иллюстрации и записывают следующим образом:

Рисунок 3.2 – Привод ленточного конвейера

Рисунок отделяют от текста интервалом 14 пт.

При ссылках на иллюстрации следует писать: «…в соответствии с рисунком 3.2…»; «…на рисунке Б.3 представлен фотоснимок…».

Не допускается отрыв (перенос со страницы на страницу) иллюстрации от подрисуночной надписи и наименования иллюстрации.

4.3.10. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы. Нижнюю ограничивающую горизонтальную черту при переносе таблицы не проводят.

Текст в таблице следует печатать шрифтом Times New Roman размером 12 пт.

Таблицы в пределах раздела (приложения) нумеруют арабскими цифрами. Номер таблицы включает номер раздела (обозначение приложения) и порядковый номер, которые разделяют точкой. Запись заголовка таблицы начинают со слова «Таблица», первую букву которого размещают над левым углом таблицы, затем пишут ее номер, а далее через тире строчными буквами, кроме первой прописной, название таблицы.

*Пример:*

Таблица 5.2 – Характеристики шариковых подшипников, выпускаемых в Беларуси

Таблицу следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором она упоминается. При этом недопустимо отрывать заголовок таблицы, а также заголовок ее с головкой при переносе со страницы на страницу.

Таблицу следует отделять от текста интервалом 12 пт. Допускается в обоснованных случаях выполнять таблицы, размещая их заголовок и головку вдоль длинной стороны листа таким образом, чтобы таблица читалась при повороте листа на 90° по часовой стрелке. В указанном случае таблицу (таблицы) следует выполнять на отдельных листах формата А4. Допускается переносить таблицу со страницы на страницу с соблюдением требований, приведенных в предыдущем абзаце настоящего пункта. При переносе части таблицы на другую (другие) страницы слово «Таблица», ее номер и название таблицы (заголовок) записывают один раз над первой частью таблицы. На последующей странице (страницах) над левым углом части (частей) продолжения таблицы пишут слово «Продолжение» и «Окончание» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 3.2».

Если строки и графы таблицы выходят за формат одной страницы, то в первом случае повторяют головку, во втором случае боковик.

Допускается при делении таблицы и переносе со страницы на страницу в первой части ее графы головки (строки боковика) нумеровать арабскими цифрами. В таком случае на последующих страницах головку (боковик) заменяют номерами граф (строк).

На все таблицы в записке должны быть приведены ссылки. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера, например: «…в таблице 3.2»

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф:

– со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком;

– с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков таблиц, заголовков и подзаголовков их граф и строк точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то этот текст после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении – словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся чисел, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке не приводят, то в соответствующем месте ставят прочерк.

4.3.11. Список литературных источников включает все источники, записанные в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки. Ссылки в тексте на литературные источники обязательны. Сведения об источниках, включенных в список, следует приводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

4.3.12. В приложениях к пояснительной записке следует помещать весь вспомогательный материал: заказы от предприятия на выполнение дипломного проекта (работы), промежуточные расчеты, таблицы и иллюстрации вспомогательного характера, журналы наблюдений, акты испытаний и т. п.

Приложения должны иметь общую с остальной частью записки сквозную нумерацию страниц. В тексте документа на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номера и заголовка.

Приложения к текстовым документам должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.105. Их располагают с новой страницы с указанием в верху страницы посередине слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения.

Приложения должны иметь заголовки, которые записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Интервал от слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» до названия должно составлять 6 пт, расстояние от названия приложения до материала приложения – 12 пт.

Приложения по ГОСТ 2.105 обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется буква, указывающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

4.3.13. При использовании листингов по тексту записки необходимо оформлять их в рамке, использовать шрифт Courier New, размер – 12 пт, межстрочный интервал – одинарный. Рекомендуется отделять смысловые блоки пустыми строками, а также визуально обозначать вложенные конструкции с помощью отступов.

Листинги программ должны иметь порядковую нумерацию в пределах разделов или приложения. Номер листинга должен состоять из обозначения раздела и порядкового номера листинга, разделенных точкой, например: «Листинг 1.3». При ссылке на листинг в тексте ПЗ следует писать слово «Листинг» с указанием его номера.

В случае, если размер листинга превышает 70% страницы, его необходимо разместить в приложении. Переносить листинги запрещено.

Листинг следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором он упоминается.

Пример оформления листинга программы в тексте записки:

Исходный код для источника базы данных представлен в листинге 3.2.

12 пт

|  |
| --- |
| @Bean  public DataSource dataSource() {  DriverManagerDataSource dataSource =  new DriverManagerDataSource();  dataSource.setUrl(URL+"?"+URL\_PARAM);  dataSource.setUsername(USERNAME);  dataSource.setPassword(PASSWORD);  return dataSource;  } |

12 пт

Листинг 3.2 – Источник базы данных

14 пт

В приложении листинги программ приводятся в рамке, шрифт Courier New, размер – 12 пт, межстрочный интервал – одинарный.