

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра вычислительных методов и программирования

Д. П. Кукин, Д. В. Коршикова, О. В. Гуревич

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
(В ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ).
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

*Рекомендовано УМО по образованию в области информатики
и радиоэлектроники в качестве пособия для специальности 1-40 05 01
«Информационные системы и технологии (по направлениям)», направления
специальности 1-40 05 01-12 «Информационные системы и технологии
(в игровой индустрии)»*

УДК 004.946(075)
ББК 32.972.13я73
К89

Рецензенты:

кафедра информатики и веб-дизайна учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет»
(протокол № 5 от 13.12.2023);

доцент кафедры автоматизированных систем управления производством
учреждения образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет»
кандидат технических наук, доцент И. П. Матвеевко

Кукин, Д. П.

К89 Информационные системы и технологии (в игровой индустрии).
Дипломное проектирование : пособие / Д. П. Кукин, Д. В. Коршикова,
О. В. Гуревич. – Минск : БГУИР, 2024. – 64 с. : ил.
ISBN 978-985-543-772-8.

Предназначено для студентов-дипломников направления специальности 1-40 05 01-12 «Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)». Конкретизирует применительно к указанной специальности общие требования к дипломным проектам студентов БГУИР, излагает общие требования к дипломным проектам студентов указанной специальности, сформулированные с опорой на стандарт предприятия СТП 01–2024 «Дипломные проекты (работы). Общие требования». Даются подробные указания по работе студентов на всех этапах дипломного проектирования и требования ко всем компонентам дипломного проекта.

**УДК 004.946(075)
ББК 32.972.13я73**

ISBN 978-985-543-772-8

© Кукин Д. П., Коршикова Д. В., Гуревич О. В., 2024
© УО «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Организация дипломного проектирования	6
1.1 Общие положения.....	6
1.2 Обязанности студента, руководителя, консультантов и нормоконтролера	6
1.3 Подготовка к защите дипломного проекта	8
1.4 Рабочая комиссия.....	9
1.5 Рецензирование	9
1.6 Защита дипломного проекта.....	10
2 Этапы дипломного проектирования	13
2.1 Общие положения.....	13
2.2 Выбор темы дипломного проектирования	13
2.3 Указания по выбору темы дипломного проекта.....	14
2.4 Преддипломная практика.....	15
2.5 Содержание частей дипломного проекта	16
2.6 Основной текст пояснительной записки	20
2.7 Прототип разрабатываемого приложения.....	22
3 Требования к оформлению пояснительной записки	23
3.1 Общие положения.....	23
3.2 Требования к оформлению титульного листа	24
3.3 Требования к оформлению реферата.....	25
3.4 Требования к оформлению листа задания	25
3.5 Основные правила оформления рубрикации, заголовков и содержания ..	26
3.6 Основные правила изложения текста	28
3.7 Основные правила записи математических формул.....	30
3.8 Основные требования к иллюстрациям.....	31
3.9 Основные требования к таблицам.....	34
3.10 Правила оформления списков	37
3.11 Правила оформления фрагментов программ	38
3.12 Правила оформления списка использованных источников	39
3.13 Правила оформление приложений.....	42
3.14 Правила оформления ведомости документов.....	42
3.15 Правила оформления графического материала.....	43
3.16 Правила оформления доклада и презентации для защиты дипломного проекта.....	46
3.17 Электронные носители	46
Приложение А (обязательное). Пример оформления отзыва на дипломный проект.....	47
Приложение Б (обязательное). Пример рецензии на дипломный проект.....	48

Приложение В (обязательное). Пример оформления заявления на утверждение темы дипломного проекта	49
Приложение Г (обязательное). Пример оформления технического задания по дипломному проекту	50
Приложение Д (обязательное). Размеры полей текста, расположение заголовков, порядкового номера страницы на листе формата А4	52
Приложение Е (обязательное). Пример оформления титульного листа пояснительной записки к дипломному проекту	57
Приложение Ж (обязательное). Пример оформления реферата.....	58
Приложение И (обязательное). Пример оформления ведомости документов к дипломному проекту	59
Приложение К (справочное). Пример чертежа (диаграмма классов)	60
Приложение Л (справочное). Пример чертежа (схема игрового цикла)	61
Приложение М (обязательное). Пример плаката	62
Список использованных источников.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Дипломный проект является выпускной квалификационной работой студента, позволяющей определить его теоретическую и практическую готовность к выполнению профессиональных задач по специальности.

Целью выполнения дипломных проектов является:

- закрепление и углубление полученных во время учебы теоретических и практических знаний по специальности и применение их для решения задач;
- формирование навыков ведения самостоятельной работы;
- приобретение навыков анализа, получаемых в процессе отработки результатов проекта;
- выяснение уровня подготовленности студента к самостоятельной работе.

По уровню выполнения дипломного проекта и результатам его защиты государственная экзаменационная комиссия дает заключение о возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

Данное пособие предназначено для студентов-дипломников направления специальности 1-40 05 01-12 «Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)». Излагаются общие требования к дипломным проектам студентов указанной специальности, сформулированные с опорой на стандарт предприятия СТП 01–2024 «Дипломные проекты (работы). Общие требования». Даются подробные указания по работе студентов на всех этапах дипломного проектирования и требования ко всем компонентам дипломного проекта.

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Общие положения

Дипломный проект является выпускной квалификационной работой, представляющей собой законченную самостоятельную научно-исследовательскую, конструкторскую, производственно-технологическую, инженерно-экономическую или организационно-управленческую разработку студента-дипломника, позволяющую определить его теоретическую и практическую готовность к выполнению социально-профессиональных задач по специальности (специализации).

Сутью дипломного проекта являются проектирование и конструирование изделия в целом или его функционально законченной части, разработка технологического процесса производства, создание аппаратно-программных средств, нахождение инженерно-экономического и управленческого решения по повышению эффективности производства.

Тематика дипломных проектов ежегодно разрабатывается профилирующими кафедрами с учетом специальности студентов и должна быть связана с решением конкретных задач предприятий и организаций, на которые распределены студенты, или с тематикой НИР, выполняемых в университете и других учреждениях.

1.2 Обязанности студента, руководителя, консультантов и нормоконтролера

Студент обязан:

- самостоятельно выполнить дипломный проект и по результатам проектирования подготовить доклад на заседание ГЭК;
- оформить пояснительную записку и графическую часть в соответствии с требованиями действующих стандартов Единой системы конструкторской, технологической и программной документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД);
- нести персональную ответственность за принятые решения и достоверность их обоснования;
- принимать участие в разработке заданий и этапов проектирования, соблюдать сроки выполнения календарного плана;
- еженедельно информировать руководителя о ходе выполнения дипломного проекта;

– в установленные выпускающей кафедрой сроки представлять консультанту от кафедры все выполненные к этому моменту проектные материалы для опроцентовок.

Руководитель обязан:

- составить и выдать задание по дипломному проекту;
- разработать календарный план на весь период проектирования;
- рекомендовать студенту необходимую литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме дипломного проекта;
- проводить консультации, проверять результаты работы;
- контролировать ход выполнения работы и нести свою долю ответственности за ее выполнение вплоть до защиты дипломного проекта;
- оказывать помощь в подготовке доклада об основных результатах, полученных в ходе разработки темы дипломного проекта;
- составить отзыв о дипломном проекте и работе студента над проектом.

Консультант от выпускающей кафедры обязан:

- оказывать помощь в формировании задач проектирования, отвечающих содержанию специальности;
- консультировать по вопросам выбора методик решения сформулированных задач, расчета и проектирования, обоснования приняты студентом проектных решений;
- контролировать сроки выполнения основных этапов проектирования и ставить в известность кафедру об их нарушении и причинах, их вызвавших;
- осуществлять технологический контроль графической и текстовой документации. Технологический контроль предполагает проверку соответствия принятых в процессе проектирования технических решений состоянию развития данной отрасли техники, простоты реализации разработанного изделия (продукта), его технологичности, а также возможности использования в сфере современных информационных технологий;
- принимать участие в работе рабочей комиссии;
- оценить полноту дипломного проекта, готовность студента к защите перед ГЭК и проинформировать об этом кафедру.

Консультанты от других кафедр обязаны:

- выдать задание студенту в течение первых двух недель преддипломной практики;
- консультировать студента по теме задания в соответствии с утвержденным графиком;

- проверить правильность выполнения выданного задания;
- представить заведующему выпускающей кафедрой до начала работы рабочих комиссий докладную записку о выполнении каждым студентом соответствующего раздела дипломного проекта.

Нормоконтролер обязан:

- проверить соблюдение в разработанной документации норм и требований, установленных в межгосударственных и республиканских стандартах, а также в стандартах университета;
- проверить соответствие графических и текстовых документов требованиям стандартов ЕСКД;
- оценить уровень использования в процессе проектирования прогрессивных методов стандартизации и унификации.

Нормоконтроль осуществляют преподаватели университета, назначенные выпускающей кафедрой.

Графики опроцентовок дипломных проектов, консультаций по нормам и требованиям ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД разрабатываются профилирующей кафедрой в установленном порядке и доводятся до сведения студентов.

В случае недобросовестного отношения студента к работе кафедра принимает решение о целесообразности дальнейшей доработки проекта, информируя декана факультета.

1.3 Подготовка к защите дипломного проекта

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, и прототип разрабатываемого приложения представляются руководителю, который составляет на него отзыв.

В отзыве руководителя дипломного проекта должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта;
- степень решенности поставленной задачи;
- степень самостоятельности и инициативности студента;
- умение студента пользоваться специальной литературой;
- способности студента к инженерной или исследовательской работе;
- возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

Пример оформления отзыва руководителя приведен в приложении А.

Руководители дипломных проектов от сторонних организаций и рецензенты оформляют акт приемки выполненных работ согласно договору подряда, который является основанием для оплаты труда. Подписанные акты сдают секретарю ГЭК.

1.4 Рабочая комиссия

Дипломный проект, прототип разрабатываемого приложения и отзыв руководителя студент должен представить в рабочую комиссию для проверки *не позднее чем за две недели* до начала работы ГЭК.

Рабочая комиссия проверяет соответствие названия темы проекта названию, утвержденному в приказе, соответствие содержания проекта содержанию заданий на проектирование, соответствие и работоспособность прототипа разрабатываемого приложения, а также полноту представленных материалов; заслушивает сообщение студента, определяет его готовность к защите перед ГЭК и сообщает ему одно из решений комиссии:

- об одобрении проекта;
- о необходимости доработки;
- о неготовности проекта к защите.

Рабочая комиссия не рассматривает дипломный проект студента, не выполнившего в полном объеме соответствующий раздел по заключению консультанта от другой кафедры.

Для доработки проекта студенту предоставляется срок не более одной недели. После внесения исправлений студент повторно представляет в рабочую комиссию дипломный проект для рассмотрения.

На основании вывода рабочей комиссии допуск студента к защите фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки к дипломному проекту.

При этом заведующий кафедрой имеет право перенести защиту дипломного проекта студента, нарушившего календарный план, на последний день работы ГЭК.

Если заведующий кафедрой на основании вывода рабочей комиссии не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя или (и) консультанта дипломного проекта.

При отрицательном заключении кафедры выписка из протокола заседания представляется через декана факультета на утверждение ректору, после чего студента информируют о том, что он не допускается к защите дипломного проекта.

1.5 Рецензирование

Дипломный проект, допущенный выпускающей кафедрой к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию. Рецензенты дипломных про-

ектов утверждаются деканом факультета по представлению заведующего кафедрой из числа профессорско-преподавательского состава других кафедр, специалистов производства, научных учреждений, педагогического состава других вузов не позднее одного месяца до защиты.

В рецензии должны быть отмечены:

- объем пояснительной записки и графического материала;
- актуальность темы дипломного проекта;
- степень соответствия дипломного проекта заданию;
- логичность построения пояснительной записки;
- наличие обзора литературы по теме дипломного проекта, его полнота и последовательность анализа;
- полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, оценка достоверности полученных выражений и данных;
- наличие аргументированных выводов по результатам дипломного проекта;
- практическая значимость дипломного проекта, возможность использования полученных результатов;
- недостатки и слабые стороны дипломного проекта;
- замечания по оформлению пояснительной записки к дипломному проекту и стилю изложения материала;
- соответствие и работоспособность разрабатываемого приложения;
- отметка дипломного проекта по 10-балльной системе.

Пример оформления рецензии приведен в приложении Б.

Студент должен быть ознакомлен с рецензией не менее чем за сутки до защиты проекта перед ГЭК. Изменения по замечаниям рецензента в готовый дипломный проект не вносятся. Рецензия, отзыв руководителя, акт (справка) о внедрении не подшиваются в пояснительную записку, а предъявляются ГЭК как отдельные самостоятельные документы.

1.6 Защита дипломного проекта

К защите дипломного проекта допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план, учебные программы, программы практик (в том числе преддипломной практики), выполнившие в полном объеме задание на дипломный проект. Допуск к защите осуществляется на основаниях, перечисленных в подразделе 1.4.

До начала работы ГЭК деканом факультета представляются списки студентов, допущенных к защите дипломных проектов, и учебные карточки студентов с указанием полученных ими оценок по изученным дисциплинам, курсовым проектам, учебной и производственной практикам.

Студенты, допущенные к защите дипломного проекта, минимум за один день до назначенного кафедрой дня защиты должны явиться к секретарю ГЭК для уточнения времени защиты, имея при себе пояснительную записку, графический материал, отзыв и рецензию.

Защита дипломных проектов производится на открытом заседании ГЭК. На защиту могут быть приглашены руководитель, рецензент, консультанты, представители предприятий и организаций.

Защита дипломных проектов, содержание которых не может быть вынесено на общее обсуждение, проводится в установленном порядке.

На защиту каждого дипломного проекта отводится не более 30 мин. Для доклада о содержании дипломного проекта студенту предоставляется время до 15 мин.

Доклад на заседании ГЭК может быть выполнен в форме презентации, причем количество слайдов определяет автор проекта.

Слайды могут содержать дополнительные материалы, раскрывающие особенности темы дипломного проекта, демонстрирующие работу прототипа разрабатываемого приложения, а также выводы, заключение и прочие полезные сведения.

После доклада выпускник отвечает на вопросы членов ГЭК. Вопросы могут быть общего характера в пределах дисциплин специальности и специализации, изучаемых на протяжении всего обучения в университете, или связаны с темой выполненного проекта. Лица, присутствующие на защите дипломного проекта и не являющиеся членами ГЭК, не могут задавать вопросы студенту и влиять на ход защиты.

Затем выступает рецензент (если он присутствует на заседании ГЭК) или зачитывается его рецензия. На имеющиеся замечания рецензента студент должен дать необходимые разъяснения.

После этого со своим отзывом выступает руководитель дипломного проекта или (в его отсутствие) отзыв зачитывается.

Защита заканчивается предоставлением выпускнику заключительного слова, в котором он вправе высказать свое мнение по замечаниям и рекомендациям, сделанным в процессе обсуждения проекта.

После окончания защиты дипломных проектов ГЭК продолжает свою работу на закрытой части заседания, на котором с согласия председателя комиссии

могут присутствовать руководители и рецензенты дипломных проектов при решении вопросов, касающихся именно их дипломников.

В ходе закрытого заседания члены ГЭК:

– оценивают результаты защиты каждого дипломного проекта, учитывая при этом его практическую ценность, содержание доклада и ответы студента на вопросы, отзыв руководителя дипломного проекта и рецензию;

– принимают решение о выдаче дипломов о высшем образовании, в том числе с отличием, и оформляют протокол.

В соответствии с Законом Республики Беларусь № 252–З от 11 июня 2007 года **документы о высшем образовании с отличием** выдаются лицам, имеющим по итогам обучения в высших учебных заведениях, включая итоговую аттестацию, не менее 75 % отметок 10 и 9 баллов, а остальные отметки – не ниже 7 баллов.

Отметка за выполнение и защиту дипломного проекта выставляется по итогам открытого голосования большинством голосов членов ГЭК. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты защиты дипломных проектов, решения о присвоении квалификации, выдаче дипломов о высшем образовании, в том числе с отличием, оглашаются в этот же день после оформления соответствующих протоколов.

Дипломный проект после защиты хранится в архиве университета.

Повторная итоговая аттестация студентов, не сдавших государственный экзамен, не допущенных к защите дипломного проекта, не защитивших дипломный проект, проводится в соответствии с графиком работы ГЭК последующих трех учебных лет.

Студентам, не защитившим дипломный проект по уважительной причине (болезнь, семейные обстоятельства, стихийные бедствия и др.), подтвержденной документально, ректором университета на основании заявления студента и представления декана факультета продлевается срок обучения, установленный в соответствии с причиной непрохождения итоговой аттестации.

2 ЭТАПЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Общие положения

Дипломное проектирование и связанные с ним мероприятия охватывают практически весь период обучения на последнем курсе. Можно выделить следующие его этапы (в скобках указаны ориентировочные сроки):

- 1 Подготовительная работа (до конца ноября).
- 2 Распределение (по отдельному графику, обычно конец ноября – начало декабря).
- 3 Оформление заявления на утверждение темы дипломного проекта (октябрь – начало декабря).
- 4 Преддипломная практика (конец февраля – конец марта).
- 5 Непосредственно дипломное проектирование (конец марта – начало июня).
- 6 Рабочая комиссия (конец мая – начало июня).
- 7 Рецензирование (начало июня).
- 8 Защита дипломного проекта (середина июня).

Кроме студента в процессе его дипломного проектирования со стороны выпускающей кафедры и других структурных подразделений университета на различных этапах принимают участие следующие лица:

- заведующий кафедрой ВМиП;
- руководитель дипломного проектирования по кафедре ВМиП;
- руководитель преддипломной практики от предприятия или организации;
- руководитель преддипломной практики от кафедры ВМиП;
- руководитель практики от университета;
- руководитель дипломного проекта;
- консультант дипломного проекта (от кафедры ВМиП);
- консультант по экономической части;
- нормоконтролер;
- секретарь ГЭК по специальности;
- рецензент.

2.2 Выбор темы дипломного проектирования

Темы дипломных проектов выбираются индивидуально.

По каждой теме дипломного проекта кафедра определяет руководителя. Руководителями могут быть лица из числа профессорско-преподавательского состава, а также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты университета и других учреждений и предприятий.

В случае необходимости и по согласованию с руководителем дипломного проекта выпускающей кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам дипломного проекта.

Перечень тем дипломных проектов, одобренных на заседании кафедры, сообщают студентам не позднее чем за четыре недели до начала преддипломной практики.

Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта. Студент может предложить свою тему с обязательным письменным обоснованием целесообразности ее разработки. Определившись с темой, студент обязан не позднее чем за три недели до начала преддипломной практики подать заявление на имя заведующего кафедрой с просьбой утвердить тему и руководителя дипломного проекта.

Заявление создается в электронном виде и распечатывается или заполняется печатными прописными буквами от руки.

Пример оформления заявления приведен в приложении В.

Студент имеет право в течение первой недели преддипломной практики после изучения задания по дипломному проекту и с согласия руководителя ходатайствовать перед кафедрой о внесении изменений в первоначальное название темы.

Темы дипломных проектов, их руководители, а также консультанты от профилирующих кафедр по представлению деканов факультетов утверждаются приказом ректора не позднее чем через 10 дней после начала преддипломной практики.

Если в дальнейшем по уважительной причине (документально подтвержденной) необходимо изменить или уточнить тему дипломного проекта, то декан факультета по представлению кафедры возбуждает ходатайство о внесении соответствующих изменений в приказ ректора. Однако такие изменения возможны только до окончания срока преддипломной практики.

2.3 Указания по выбору темы дипломного проекта

Тема дипломного проекта должна представлять собой название разрабатываемого приложения и соответствовать специальности «Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)».

Формулировка темы дипломного проекта должна соответствовать следующим требованиям:

- состоять из одного предложения;
- не повторяться;
- не включать сокращений;
- как правило, должна начинаться с указания платформы, для которой разрабатывается приложение, и содержать название основного игрового жанра.

Не допускается предлагать в качестве темы дипломного проектирования относительно несложных приложений.

Примеры правильных формулировок тем дипломных проектов: «Компьютерное игровое приложение в жанре Action-RPG», «Мобильное игровое приложение в жанре Arcade», «Браузерное игровое приложение в жанре Puzzle с элементами Adventure», «Мобильная платформа для подбора команды разработчиков игровых приложений».

2.4 Преддипломная практика

Студенты дневной формы обучения направляются на преддипломную практику согласно приказу по университету, приложения к которому готовят профилирующие выпускающие кафедры. Окончательный вариант приложения от кафедры ВМиП вывешивается на доске объявлений.

Все студенты, обучающиеся на бюджетной основе, по умолчанию направляются на преддипломную практику по местам распределения вне зависимости от предоставления предприятиями или организациями тем дипломных проектов.

Студенты, обучающиеся на платной основе и, следовательно, имеющие свободное распределение, по умолчанию остаются на кафедре ВМиП. При желании проходить преддипломную практику вне пределов кафедры необходимо предоставить соответствующее письмо.

Направление на преддипломную практику студент получает в соответствии с выбранной темой дипломного проекта.

Преддипломная практика проводится индивидуально в организации любой формы собственности, в ее структурном подразделении, соответствующем профилю профессиональной подготовки студента. Для руководства практикой назначается руководитель от организации (обычно ведущий специалист – руководитель дипломного проекта) и руководитель от выпускающей кафедры (обычно консультант по дипломному проекту).

Во время преддипломной практики студент в соответствии с темой дипломного проекта обязан изучить техническую документацию, патентные и литературные источники, аналоги планируемых разработок; собрать и систематизировать информацию, необходимую для решения технических, экономических, управленческих и других специфических задач дипломного проектирования.

В течение первой недели преддипломной практики после уточнения студентом темы дипломного проекта руководитель выдает студенту задание по дипломному проекту, определяет содержание и объем разделов проекта, а также составляет календарный план работы. Индивидуальные задания по вопросам технико-экономического обоснования целесообразности разработки проекта студент-дипломник получает от преподавателей-консультантов кафедр экономического профиля.

Задание в двух экземплярах утверждается заведующим выпускающей кафедрой не позднее срока окончания практики.

Первый экземпляр задания хранится у студента и затем подшивается в пояснительную записку, а второй экземпляр и заявление студента об утверждении темы и руководителя хранятся на кафедре в соответствии с номенклатурой дел.

В течение первой недели преддипломной практики руководители дипломных проектов от сторонних организаций заключают договор подряда на выполнение педагогической работы на условиях почасовой оплаты труда по нормам, установленным в университете.

2.5 Содержание частей дипломного проекта

Комплект документов по дипломному проекту должен состоять из расчетно-пояснительной записки, графической части (чертежи и плакаты, содержащие графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал), выполненных в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД и наглядно представляющих завершённую работу и полученные результаты.

Графическая часть дипломного проекта должна быть представлена комплектом технологических, программных и других документов на листах формата А1. Разрешается выбирать форматы А2, А3 и А4, при этом они должны быть размещены на общем листе формата А1.

Общее количество листов графического материала (минимум шесть листов формата А1) определяет руководитель в зависимости от темы дипломного проекта.

Содержание чертежей и плакатов, как правило, следующее (чертежи и плакаты рассматриваются в порядке их нумерации):

Первый и второй графические документы (чертежи) должны описывать программную составляющую в рамках дипломного проекта:

1 Схема игрового цикла с указанием ключевых механик разрабатываемого приложения.

2 Диаграмма классов.

Последующие графические документы (плакаты) должны представлять собой:

1 Вводный плакат. Скриншоты разрабатываемого приложения.

2 Графические ресурсы. Этапы моделирования.

3 Макеты пользовательского интерфейса. Допускается размещение интерфейса разрабатываемого приложения.

4 Этапы разработки. Представлены все этапы разработки приложения и описан результат проделанной работы.

Правила оформления чертежей и плакатов изложены в разделе 3.

Пояснительную записку выполняют на листах формата А4 с применением печатающих и графических устройств ПЭВМ. Разрешается исключать рамки и элементы оформления листов пояснительной записки по ЕСКД. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004–88, 2.105–95, 2.106–96, 7.1–2003.

Общее количество листов пояснительной записки без учета приложений справочного и информационного характера, как правило, составляет не менее 60 страниц печатного текста, в том числе страниц по разделу технико-экономического обоснования – не более 18 % от общего объема записки.

Пояснительная записка должна быть переплетена (закреплена в твердой обложке) или помещена в стандартную папку для дипломного проекта.

По согласованию с выпускающей кафедрой пояснительную записку и графический материал разрешается выполнять рукописным способом. В этом случае общее количество листов пояснительной записки без приложений должно составлять приблизительно 105 страниц.

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;
- реферат;
- задание по дипломному проекту;
- содержание;
- введение;
- основной текст;

– технико-экономическое обоснование принятых решений, определение экономической эффективности от реализации и внедрения разработанного приложения;

- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- ведомость документов.

Указанную последовательность рекомендуется принять за порядок размещения элементов и частей пояснительной записки.

Подробно требования и правила составления пояснительной записки изложены в разделе 3.

Пояснительная записка начинается с **титульного листа** (приложение Е). Образец титульного листа выдается кафедрой и выполняется только с применением печатающего устройства.

Титульный лист включается в общее количество страниц пояснительной записки, но номер страницы не проставляется.

Реферат выполняют по ГОСТу 7.9–95. Заголовок «РЕФЕРАТ» записывают прописными буквами полужирным шрифтом по центру, страницу не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

Задание по дипломному проекту заполняется согласно стандартной форме. Пример оформления задания приведен в приложении Г (сроки выполнения этапов указаны условно).

Бланк задания создается в электронном виде и распечатывается или заполняется от руки печатными прописными буквами.

Задание по дипломному проекту и основные разделы должны быть согласованы с консультантами.

Лицевую и оборотную страницы задания не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

Содержание помещают сразу после задания по дипломному проекту. Заголовки «СОДЕРЖАНИЕ» записывают прописными буквами полужирным шрифтом по центру. В содержание включают заголовки всех частей пояснительной записки, в том числе разделов и подразделов, приложений с их названиями, спецификаций, и ведомость документов.

Расположение заголовков в содержании должно точно отражать последовательность и соподчиненность разделов и подразделов в тексте пояснительной записки.

Введение помещают на отдельной странице. Заголовок «ВВЕДЕНИЕ» записывают прописными буквами полужирным шрифтом по центру.

Введение должно быть кратким и четким, не должно быть информации, непосредственно не связанной с разрабатываемой темой.

Объем введения не должен превышать две страницы.

Рекомендуется следующее содержание введения:

- краткий анализ достижений в той области, которой посвящена тема дипломного проекта;
- цель дипломного проектирования;
- принципы, положенные в основу проектирования, научного исследования, поиска технического решения;
- краткое изложение содержания разделов пояснительной записки с обязательным указанием задач, решению которых они посвящены.

Заключительный абзац должен содержать следующий текст: «Дипломный проект выполнен самостоятельно и проверен в системе Антиплагиат». Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой вычислительных методов и программирования, и указан в приложении Б. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в списке использованных источников».

В **основном тексте** пояснительной записки анализируют существующие решения, определяют пути достижения цели проектирования, составляют технические требования, на основании которых разрабатывают конкретные методики и технические решения задач, принимают схемотехнические, алгоритмические, программные и конструктивно-технологические решения.

Общие требования к основному тексту пояснительной записки:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования;
- конкретность изложения результатов;
- доказательства и выводы.

Основные требования и структура основного текста изложены в подразделе 2.6.

Запрещается включать в дипломный проект общие сведения из учебников, учебных пособий, монографий, статей, систем подсказок (help), интернет-ресурсов и других источников.

Заключение помещают на отдельной странице. Заголовок «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» записывают прописными буквами полужирным шрифтом по центру строки.

В заключении необходимо перечислить основные результаты, характеризующие степень достижения цели проекта и подытоживающие его содержание.

Результаты следует излагать в форме констатации фактов, используя слова: «изучены», «исследованы», «сформулированы», «показаны», «разработаны», «предложены», «подготовлены», «изготовлены», «испытаны» и тому подобное.

Текст перечислений должен быть кратким, ясным и содержать конкретные данные.

Заключение не должно занимать более полутора-двух страниц пояснительной записки.

Список использованных источников следует оформлять по ГОСТу 7.1–2003.

Приложения следует оформлять по ГОСТу 2.105–95.

Ведомость документов соответствует составу дипломного проекта и является последним обязательным листом пояснительной записки.

2.6 Основной текст пояснительной записки

Основной текст пояснительной записки состоит из шести разделов:

- обзор жанра и сравнительный анализ приложений;
- системное проектирование;
- функциональное проектирование;
- UI/UX приложения;
- тестирование и анализ работы прототипа;
- технико-экономическое обоснование разработки игрового приложения.

Основные требования к разделам приведены ниже.

Обзор жанра и сравнительный анализ приложений. Основное назначение данного раздела – разбор ключевых механик, описание специфики выбранного жанра, анализ CoreLoop, а также сравнительный анализ схожих приложений, направленный на выявление недостатков и ключевых элементов анализируемого приложения с целью определения критериев успешности проектов, выявления сильных и слабых сторон, оценки недостатков и предложения вариантов их устранения.

Как правило, для анализа выбирается 2–3 приложения (в зависимости от темы дипломного проекта), которые являются основными представителями тематики.

Системное проектирование. В данном разделе рассматривается концепт приложения. Рекомендуется использовать следующие подразделы:

- геймплей;
- управление;
- механики (основные механики);
- нарратив (сюжет);
- сеттинг (визуальная составляющая);
- левел-дизайн (при необходимости);
- уникальное торговое предложение (Unique Selling Proposition – USP).

Каждый из подразделов должен детально описывать основные элементы разрабатываемого приложения. Также допускается использование скриншотов из разрабатываемого приложения.

Функциональное проектирование. Данный раздел состоит из двух подразделов:

- разработка графической части;
- разработка программной части.

Разработка графической части также включает две части. В первой анализируются графические пакеты, из них выбирается наиболее подходящий для разрабатываемого приложения. Во второй – описывается этап разработки графической части.

В случае если для приложения берутся готовые ассеты, то в первом подразделе дается обоснование сделанного выбора с точки зрения стилистики, вида графики и конкретного ассета среди общедоступных.

Разработка программной части, в свою очередь, разделяется на две части. В первой необходимо провести анализ существующих программных средств и выбрать подходящее. Во второй описывается разработка программной части.

UI/UX приложения. В данном разделе описывается процесс создания интерфейса, внешний вид и структура приложения. При необходимости можно описать инструменты прототипирования.

Тестирование и анализ работы прототипа. В данном разделе описывается процесс тестирования и определяются все неточности и ошибки в работе прототипа разрабатываемого приложения.

Как правило, описание результатов тестирования приводится в виде тест-кейсов, обязательными элементами которого должны быть:

- ID (название);
- заголовок (краткое описание);
- шаги (действия, которые необходимо выполнить, чтобы получить ожидаемый результат);
- ожидаемый результат (ОР).

Дополнительные поля могут быть следующими:

- предусловие/постусловие;
- операционная система (ОС);
- устройство, на котором тестируют продукт;
- другие компоненты (например, версия ПО, названия элементов, которые проверяют, роль пользователя).

Технико-экономического обоснование. В этом разделе рассматриваются вопросы, предусмотренные заданием по дипломному проекту. Требования устанавливаются кафедрой, обеспечивающей данный раздел дипломного проекта.

2.7 Прототип разрабатываемого приложения

Прототип приложения разрабатывается на протяжении всего дипломного проектирования. В прототипе необходимо реализовать все ключевые механизмы, заявленные в техническом задании.

Прототип предоставляется на первую опрочентовку консультанту кафедры ВМиП, а также на заседание рабочей комиссии и заседание ГЭК.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

3.1 Общие положения

Пояснительную записку выполняют с применением печатающих и графических устройств вывода ПЭВМ или рукописным способом. Все части пояснительной записки необходимо излагать на одном языке – на русском или белорусском.

При печати с помощью текстового редактора ПЭВМ используется гарнитура шрифта Times New Roman размером шрифта 14 пунктов с одинарным межстрочным интервалом (18 пунктов), выравнивание по ширине.

Номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов следует выделять полужирным шрифтом размером 14 пунктов, нумерованные заголовки размещаются по центру страницы без абзацного отступа, нумерованные – выравниваются по левому краю, причем если название раздела или подраздела содержит более одной строки, то начало второй и последующих строк выравнивается по началу первой строки.

В названиях разделов, подразделов, иллюстраций и таблиц расстановка переносов не допускается, в остальной части пояснительной записки переносы должны быть расставлены автоматически.

Абзацы в тексте начинают отступом 1,25 см, устанавливаемым в Word в диалоговом окне «Абзац».

Текст располагают на одной стороне листа формата А4 с соблюдением размеров полей и интервалов, указанных в приложении Д.

Для акцентирования внимания на определенных элементах допускается использовать курсивное и полужирное начертание.

При рукописном способе используют шариковую ручку с пастой черного, синего или фиолетового цвета. Высота букв и цифр должна быть не менее 3,5 мм.

Описки и графические неточности, обнаруженные в тексте пояснительной записки, выполненной рукописным способом, допускается исправлять подчисткой, закрашиванием белой краской и нанесением на то же место исправленного текста. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Пояснительная записка должна быть сшита в жестком переплете (специальной папке для дипломных проектов).

3.2 Требования к оформлению титульного листа

Титульный лист является стандартным листом и должен быть напечатан по образцу (приложение Е).

Наименование кафедры и факультета следует писать без сокращений.

Тема дипломного проекта пишется прописными буквами. Формулировка должна в точности соответствовать названию, утвержденному приказом ректора по университету.

Ниже наименования темы приводят обозначение пояснительной записки, которое состоит из шифра документа, включающего пятибуквенный код организации: БГУИР; двухбуквенный код типа документа: ДП (дипломный проект); код классификационной характеристики специальности: 1-40 05 01; код специализации: 12; порядковый номер темы, присвоенный приказом по университету (например, 008), с добавлением букв ПЗ.

Пример обозначения пояснительной записки: «БГУИР ДП 1-40 05 01-12 008 ПЗ».

После обозначения пояснительной записки следуют подписи студента, руководителя, консультантов и так далее.

Если руководителем дипломного проекта является сотрудник кафедры ВМиП, то он указывается два раза (и как консультант от кафедры ВМиП).

Инициалы и фамилия рецензента, так как до направления на рецензию они неизвестны, не печатаются, а аккуратно вписываются впоследствии черной ручкой.

На оборотной стороне титульного листа внизу справа должно быть напечатано:

Решением рабочей комиссии
допущен(а) к защите дипломного проекта
Председатель рабочей комиссии
_____ (_____)
Подпись Инициалы и фамилия

« ___ » июня 2025 г.

3.3 Требования к оформлению реферата

Реферат оформляется в соответствии с ГОСТом 7.9–95.

В реферате выделяют две составные части: заголовочную и реферативную. Заголовочная часть отражает название темы дипломного проекта, фамилию студента с инициалами и выходные данные. Пример:

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В ЖАНРЕ МАТЧН 3 С РЕДАКТОРОМ УРОВНЕЙ НА ДВИЖКЕ UNITY : дипломный проект / Т. С. Березовская. – Минск : БГУИР, 2019. – П. 3. – 79 с., чертежей (плакатов) – 6 л. формата А1.

В реферативной части кратко излагается содержание дипломного проекта: предмет проектирования (исследования), цель работы, данные, относящиеся к методам проектирования, описание полученного проекта и выводы.

Объем реферата ограничен текстом, который можно разместить на одной странице пояснительной записки. Рекомендуемый объем реферата 850–1200 печатных знаков.

Реферат рассматривается как включаемая в пояснительную записку альтернатива аннотации. Образец реферата приведен в приложении Ж.

3.4 Требования к оформлению листа задания

Лист задания также является стандартным листом.

Наименования факультета и кафедры пишут сокращенно, специальность и специализацию обозначают кодами классификационных характеристик: специальность 1-40 05 01, направление специальности 12.

Как и титульный лист, лист задания должен быть напечатан по образцу (двухсторонняя печать, зеркальные поля в документе), пример оформления приведен в приложении Г. Все данные считаются известными, не печатается только дата утверждения задания.

В качестве даты выдачи задания должна указываться дата начала преддипломной практики.

Лист задания должен быть подписан руководителем дипломного проекта, консультантами и дипломником.

Подпись об утверждении задания может быть получена в любое время после утверждения темы дипломного проекта.

Номер и дата приказа об утверждении темы должны соответствовать приказу, под который подпадает студент. Если по каким-либо причинам студент упоминается в нескольких приказах, то указываются все эти приказы.

В качестве срока сдачи дипломного проекта указывается дата начала работы рабочих комиссий.

В качестве исходных данных к проекту перечисляются программные средства, язык программирования, целевая платформа, а также указывается список ключевых механик, которые необходимы для реализации дипломного проекта.

В кратком содержании расчетно-пояснительной записки указываются разделы, которые будут описываться, детализация на уровне подзаголовков не требуется.

В перечне графического материала необходимо точно указать название, вид, формат и количество листов для каждого элемента из списка, а также точное наименование каждого плаката. Перечень графического материала должен соответствовать реальным чертежам, с элементами в формате: «Название чертежа – вид (плакат или чертеж), количество листов и формат».

Календарный план является ориентировочным. Он может быть, например, понедельным.

3.5 Основные правила оформления рубрикации, заголовков и содержания

Правила оформления рубрикации, заголовков

Текст пояснительной записки разделяют на логически связанные части – разделы, при необходимости – на подразделы, а подразделы – на пункты.

Разделы должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами без точки в конце и записанные с абзацного отступа. Подразделы нумеруют в пределах раздела, к которому они относятся.

Каждый раздел и подраздел должен иметь краткий и ясный заголовок. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов записывают прописными буквами без точки в конце заголовка. Заголовки подразделов записывают строчными буквами, начиная с первой прописной. Заголовки не подчеркивают. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Если заголовки раздела или подраздела занимают несколько строк, то строки выравниваются по первой букве первой строки заголовка в соответствии с приложением Д.

Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с новой страницы. Между заголовком раздела (подраздела) и текстом оставляют пробельную строку (при компьютерном способе выполнения записки). Между заголовками разделов и входящих в них подразделов допускается помещать небольшой вводный текст, предваряющий подраздел.

Названия разделов, подразделов, пунктов и подпунктов (включая номера) должны быть напечатаны с абзацным отступом 1,25 см и выровнены по левому краю.

Обязательным является соблюдение одного выбранного стиля в пределах всей пояснительной записки.

При необходимости по тексту пояснительной записки могут встречаться ссылки на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Например: «...(см. разделы 1, 3)»; «...(см. пункты 1.2.3–1.2.5)»; «...(см. введение)...»; «...в подразделе 1.2»; «...в подпунктах 1.2.3.1, 1.2.4.1–1.2.4.4»; «...в заключении...».

Введение и заключение на подразделы не разбиваются.

Перечень всех разделов и подразделов, включающий порядковые номера и заголовки, оформляют в виде содержания – обязательного элемента пояснительной записки.

Правила оформления содержания

Содержание помещают непосредственно за заданием на проектирование и включают в общую нумерацию страниц.

Заголовок «СОДЕРЖАНИЕ» записывают прописными буквами полужирным шрифтом 14–16 пунктов и располагают по центру строки.

Между словом «СОДЕРЖАНИЕ» и самим содержанием оставляют промежуток, равный пробельной строке.

В содержании заголовки выравнивают, соподчиняя по разделам, подразделам и пунктам (если последние имеют заголовки), смещая вертикали вправо друг относительно друга на два знака. Каждый заголовок соединяют отточием с номером страницы, расположенным в столбце справа.

Фрагмент правильно построенного содержания:

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Обзор жанров шутер и хоррор и сравнительный анализ приложений.....	5
1.1 Обзор жанров шутер и хоррор.....	5
1.2 Сравнительный анализ игровых приложений	5
2 Системное проектирование.....	10

2.1 Геймплей.....	10
2.2 Управление.....	11
2.3 Механики.....	11
...	
6 Технико-экономическое обоснование разработки игрового приложения в жанре shooter с элементами хоррор	54
6.1 Описание функций, назначения и потенциальных пользователей программного средства.....	55
6.2 Расчет затрат на разработку программного средства.....	57
6.3 Расчет экономического эффекта от разработки игрового приложения для свободной реализации на рынке ИТ	62
Заключение	63
Список использованных источников.....	64
Приложение А (обязательное). Листинг кода приложения	65
Приложение Б (обязательное). Отчет об антиплагиате	87
Ведомость документов.....	89

Страницы пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами в правом нижнем углу. Титульный лист, лист с рефератом и лист задания включают в общую нумерацию, но номер страницы на них не ставят. В общую нумерацию страниц включают все приложения.

3.6 Основные правила изложения текста

Основной текст пояснительной записки необходимо излагать на одном языке – на белорусском, русском или на одном из иностранных языков, например, английском или немецком (требуется согласование).

Основной текст должен быть написан в соответствии с действующими правилами используемого языка.

Для удобства восприятия основной текст необходимо разбивать на абзацы. Абзацы должны начинаться с отступом 1,25 см. Пустые строки между абзацами не допускаются. Текст абзаца должен выравниваться по ширине. Расстановку переносов не выполнять.

Пояснительная записка должна быть написана от третьего лица с соблюдением одного стиля изложения.

В связи со спецификой специальности иноязычные слова рекомендуется приводить прямо (не в транскрипции) и в кавычки не заключать. Например: «...фирма Intel...», «...операционная система UNIX...».

Наиболее часто встречающиеся термины по возможности рекомендуется сокращать. При первом упоминании термина в пояснительной записке он приводится полностью и за ним в скобках дается сокращение. Далее по всему тексту пояснительной записки используется сокращение. Например: «...программное обеспечение (ПО)...», «...в составе ПО...».

В заголовках разделов и подразделов термины рекомендуется приводить без сокращений (в том числе в содержании).

При необходимости по ходу текста могут выделяться ключевые слова. Для этой цели используется курсив, например: «...называется *сопроцессором*...».

Выделять фрагменты текста различными способами кроме регламентированных запрещается. Исправление ошибок с помощью корректора не допускается. Наличие сносок не допускается.

В тексте пояснительной записки (кроме формул, таблиц и рисунков) следует писать словами математический знак « \rightarrow » (минус) перед отрицательными значениями величин; математические знаки « $>$ » (больше), « $<$ » (меньше), « $=$ » (равно), знаки «№» (номер), «%» (процент), « \emptyset » (диаметр), а также «sin» (синус), «cos» (косинус) и так далее без числовых значений, например: «Приравнивая нулю производную от функционала, находим уравнение...».

В тексте числа от одного до девяти без единиц измерений следует писать словами, свыше девяти – цифрами. Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей.

Перед числами с размерностями не рекомендуется ставить предлог «В» или знак минус « \rightarrow ».

Также, согласно современным требованиям, во всех документах, в том числе и в пояснительной записке, инициалы должны разделяться неразрывным пробелом, чтобы не допустить переносов.

Буква «Ё» по всей работе должна либо печататься, либо не печататься.

Кавычки допустимы только двойные и только типографские (« »). Как и в случае с точками и другими знаками препинания (кроме скобок), двое одинаковых кавычек подряд не ставят даже при вложенных названиях. Эти правила, конечно, не затрагивают языки программирования.

По всему тексту пояснительной записки могут встречаться ссылки на чертежи. Например: «...(см. плакат ГУИР.400201.001 ПЛ)...»; «...на чертеже ГУИР.400201.005 МЭ...».

При наличии на чертеже координатной сетки ссылка на соответствующие элементы чертежа оформляется с помощью координат.

При ссылке на конкретный электронный носитель должен указываться его вид и название в кавычках, например: «...на компакт-диске «Вводный плакат»...».

3.7 Основные правила записи математических формул

Формулы вводятся при необходимости.

Формулы должны нумероваться арабскими цифрами в пределах разделов: первая цифра отражает номер раздела, вторая – номер формулы в разделе. Номер заключается в круглые скобки, помещается в последнюю строку, занимаемую формулой, и подгоняется табуляцией к правой стороне строки так, чтобы номера начинались с одним отступом для всех формул. Нумеруются все формулы, содержащиеся в пояснительной записке. Если в разделе одна формула, ее также нумеруют.

Формулы являются составными частями предложений, что требует расстановки соответствующих знаков препинания. Формулы выносятся на отдельные строки и располагаются по центру. Кроме этого, они отделяются от текста и друг от друга одной пробельной строкой. При необходимости допускается перенос части формулы на следующую строку. При переносе формулы на знаке умножения вместо « \cdot » применяют знак « \times ». Не допускаются переносы на знаке деления, а также выражений, относящихся к знакам корня, интеграла, логарифма, тригонометрических функций и тому подобное.

После формулы следует помещать перечень и расшифровку приведенных символов, которые не были пояснены ранее. Перечень начинают со слова «где», которое приводят с новой строки без абзацного отступа, после слова «где» двоеточие не ставят. В этой же строке помещают первый поясняющий символ. Символы необходимо отделять от расшифровок знаком тире, выравнивая перечень по символам. Каждую расшифровку заканчивают точкой с запятой. Размерность символа или коэффициента указывают в конце расшифровки и отделяют запятой.

В соответствии с ЕСКД в формулах цифры, русские и греческие буквы прописываются прямо, а латинские – курсивом. Знаки сложения, вычитания, умножения и деления, корня, равенства и так далее должны быть размещены так, чтобы их середина находилась строго против горизонтальной черты дроби.

Современные текстовые редакторы позволяют набирать формулы любой сложности. Если все же возникла необходимость в использовании специального

редактора формул, и этот редактор не поддерживает шрифт Times New Roman (например, Microsoft Equation), то разрешено использовать соответствующий специальный шрифт (только непосредственно в формулах, в абзацах применительно к составным частям формул по-прежнему использовать шрифт Times New Roman). В любом случае все формулы должны быть набраны в одном стиле. Пример представлен на рисунке 3.1:

Прирост чистой прибыли, полученной разработчиком от реализации программного средства на рынке, можно рассчитать по формуле:

$$\Delta\Pi_{\text{ч}}^{\text{р}} = (\text{Ц}_{\text{отп}} \cdot N - \text{НДС}) \cdot \text{Р}_{\text{пр}} \cdot \left(1 - \frac{\text{Н}_{\text{п}}}{100}\right), \quad (6.7)$$

где $\text{Ц}_{\text{отп}}$ – отпускная цена копии (лицензии) программного средства, р.;

N – количество копий (лицензий) программного средства, реализуемое за год, шт.;

НДС – сумма налога на добавленную стоимость, р.;

$\text{Р}_{\text{пр}}$ – рентабельность продаж копий (лицензий), (30 %);

$\text{Н}_{\text{п}}$ – ставка налога на прибыль согласно действующему законодательству, % (по состоянию на апрель 2024 г. – 20%).

Налог на добавленную стоимость определяется по формуле:

$$\text{НДС} = \frac{\text{Ц}_{\text{отп}} \cdot N \cdot \text{Н}_{\text{дс}}}{100\% + \text{Н}_{\text{дс}}}, \quad (6.8)$$

где $\text{Н}_{\text{дс}}$ – ставка налога на добавленную стоимость в соответствии с действующим законодательством, % (по состоянию на апрель 2024 г. – 20 %).

Рисунок 3.1 – Пример оформления формулы

В пояснительную записку запрещено включать бессмысленные расчеты. Любые расчеты нужно выполнять для достижения какой-либо цели и из любых расчетов должны быть сделаны какие-либо выводы.

3.8 Основные требования к иллюстрациям

Виды иллюстраций (чертежи, схемы, графики, фотографии) и их количество в пояснительной записке определяет автор проекта. Следует исходить из того, что иллюстрации – наиболее простой и наглядный способ изложения тех частей пояснительной записки, которые требуют длительного текстового описания.

Каждая иллюстрация должна быть четкой, однозначной по смыслу и связанной с текстом, а также располагаться по возможности ближе к разъясняющей части текста.

Допускается располагать иллюстрации в конце пояснительной записки в виде приложения, при этом ссылка на приложение по тексту обязательна (например, «...см. приложение А.»).

Все иллюстрации независимо от их вида и содержания в технической литературе принято называть рисунками.

В пояснительной записке рекомендуются размеры рисунков приблизительно 92×150 мм и 150×240 мм. Выбор конкретного размера зависит от количества изображаемых деталей, сложности связей между ними, необходимого количества надписей на рисунке.

Рисунок следует располагать после абзаца, в котором дана первая ссылка на него. Можно размещать на отдельном листе несколько рисунков. В таком случае помещать этот лист следует за страницей, где дана ссылка на последний из размещенных рисунков.

Иллюстрацию, помещенную в тексте между абзацами, располагают по центру страницы без абзацного отступа и отделяют от текста и подрисуночной подписи одной пробельной строкой.

Иллюстрация должна быть расположена таким образом, чтобы ее было удобно рассматривать без поворота пояснительной записки или с поворотом на 90° по часовой стрелке.

Каждый рисунок сопровождают подрисуночной подписью. Подпись должна содержать слово «Рисунок» без сокращения и порядковый номер иллюстрации арабскими цифрами, например, «Рисунок 7» при сквозной нумерации или «Рисунок 3.7» при нумерации иллюстраций по разделам пояснительной записки.

Подпись иллюстраций, расположенных в приложениях, должна содержать слово «Рисунок», буквенное обозначение приложения и порядковый номер иллюстрации в приложении, между которыми ставится точка, например, «Рисунок А.2». Если в приложении помещена одна иллюстрация, ее обозначают «Рисунок А.1».

Все иллюстрации должны иметь наименования, которые записывают после номера рисунка через знак тире с прописной буквы. Точки после номера и наименования рисунка не ставят, например:

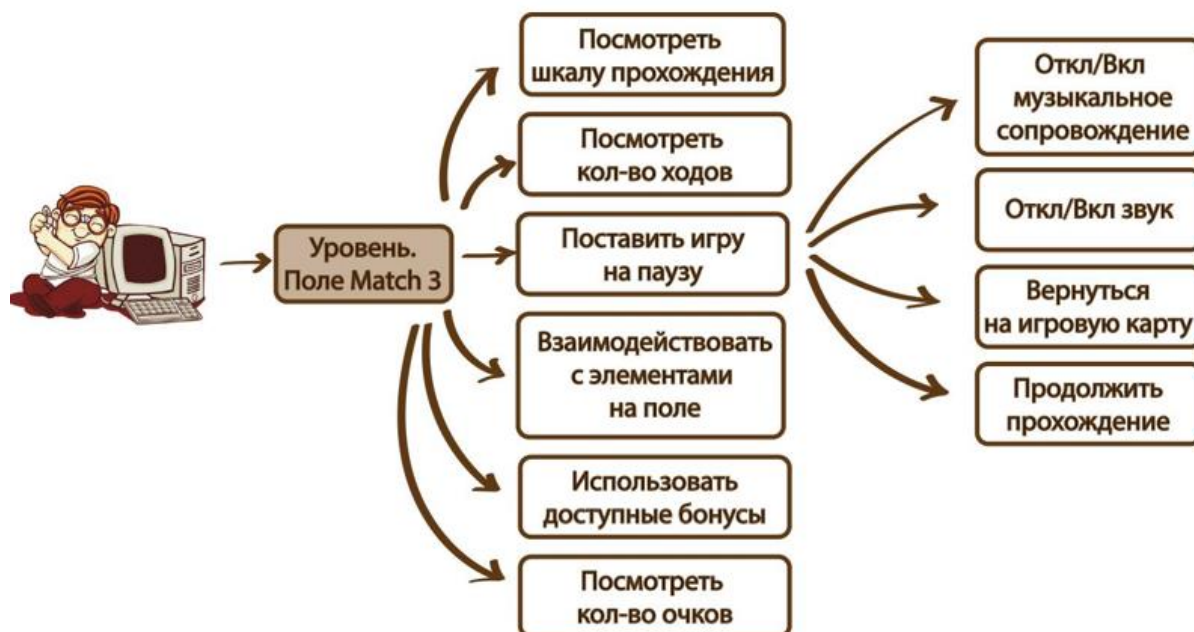


Рисунок 3.2 – Использование приложения в локации с полем Match 3

Рисунок 3.2 – Пример оформления рисунка

Подпись располагают, выравнивая по центру относительно рисунка.

Допускается выносить в подрисуночную подпись расшифровку условных обозначений, частей и деталей иллюстрации. Все пояснительные данные помещают между рисунком и подрисуночной подписью.

Расшифровки пишут в подбор, отделяя их друг от друга точкой с запятой. Цифры, буквы, другие условные обозначения позиций на рисунке приводят без скобок, отделяя от расшифровок знаками тире, например: «1 – вид меню в темном режиме; 2 – вид меню в светом режиме» или «*a* – спрайт главного героя; *b* – ...». Длина строк с пояснениями не должна выходить за границы рисунка. Стандартные буквенные позиционные обозначения, приведенные на рисунке, не расшифровывают. Если обозначения, приведенные на иллюстрации, разъясняются в тексте пояснительной записки, то расшифровки в подрисуночных подписях не допускаются. Не разрешается часть деталей иллюстрации пояснять в тексте, а другую – расшифровывать в подрисуночной подписи. Все подрисуночные подписи в пояснительной записке следует выполнять единообразно.

В тексте пояснительной записки должны быть даны ссылки на все иллюстрации без исключения. В ссылках рекомендуется использовать обороты «в соответствии с рисунком 2», «на рисунке 5.1 изображены...», «(см. рисунок 2)» и тому подобное. Рисунок, как правило, выполняется на одной странице. Если рисунок не помещается на одной странице, то допускается перенос его части на

другие страницы. В этом случае в подписях ко второй, третьей и другим частям изображения повторяют подпись «Рисунок» и номер иллюстрации, сопровождая словами «лист 2», «лист 3» и так далее.

При использовании для иллюстраций чертежей и схем, уже разработанных по ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД, их необходимо доработать:

- исключить рамки, угловые штампы, спецификации, технические характеристики и тому подобное;
- заменить элементы, не имеющие прямого отношения к сути рассматриваемого вопроса, изображением прямоугольника из штрихпунктирных линий;
- максимально сократить число надписей.

Другие рекомендации даны в третьем разделе стандарта предприятия при изложении правил выполнения и оформления конкретных видов чертежей, схем, графиков и других конструкторских документов.

Во всей пояснительной записке следует соблюдать единообразие при выполнении иллюстраций, оформлении подрисуночных подписей, всех надписей, размерных и выносных линий, использовании условных обозначений.

Иллюстрации следует выполнять с помощью компьютерной техники или шариковой ручкой с темной (черной или синей) пастой или карандашом средней твердости с помощью чертежных инструментов. При выполнении иллюстраций разрешается использовать либо только карандаш, либо только шариковую ручку с пастой одного цвета по всей пояснительной записке.

Если пояснительная записка выполнена в текстовом редакторе ПЭВМ, то все иллюстрации должны быть оформлены с помощью графического редактора, если текст пишется от руки, то черной тушью. При этом допускается цветное выполнение отдельных иллюстраций.

Надписи на всех иллюстрациях следует выполнять стандартным шрифтом с высотой строчных букв не менее 2,5 мм. Прописные буквы в подписях и условных графических обозначениях элементов, цифры, обозначающие нумерацию элементов или масштабность координатных шкал, другие числовые значения на графиках следует писать на треть крупнее строчных букв. При необходимости буквенных обозначений элементов на схеме разрешается порядковые номера выполнять несколько большего размера.

3.9 Основные требования к таблицам

Таблицы также вводятся в любое место пояснительной записки по мере необходимости.

Таблицы должны отделяться от основного текста и друг от друга одной пробельной строкой. Все таблицы должны иметь название, точно отражающее

содержимое, и порядковый номер в пределах разделов: первая цифра отражает номер раздела, вторая – номер таблицы в разделе. Слово «Таблица» начинают писать на уровне левой границы таблицы, название и сама таблица не отделяются друг от друга пробельной строкой. Номер таблицы и заголовок разделяют знаком тире. Название должно начинаться с прописной буквы. Если заголовок состоит из нескольких строк, то начало второй и последующих строк располагаются под началом текста заголовка в первой строке.

Рекомендуется использовать таблицы простых стилей с разделением строк и столбцов сплошными тонкими линиями, заполнять таблицы шрифтом Times New Roman размером 12–14 пунктов с одинарным интервалом, располагать таблицу по всей ширине окна. Ячейки могут группироваться. Если таблица занимает более одной страницы или существует необходимость в прямых ссылках на столбцы таблицы, то под шапкой вводится дополнительная строка с нумерацией столбцов. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей порядковые номера указываются в первой графе через пробел (без точки) перед их наименованием. Все заголовки, названия и подзаголовки указывают в именительном падеже, сокращения не допускаются, за исключением отдельных понятий (см. ГОСТ 2.231–84). Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, подзаголовки – со строчной, если они составляют одно слово, и с прописной, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки и подзаголовки таблицы размещают по центру ячейки без абзацного отступа, размещение в строках информации производится выравниванием по ширине с абзацным отступом. Пример оформления таблицы, расположенной на одной странице, представлен на рисунке 3.3.

На каждую таблицу должна быть ссылка, расположенная на предыдущей или текущей странице, например: «... в таблице 1.2». Ссылка, расположенная после таблицы, называется повторной и имеет вид «(см. таблицу 1.2)».

Таблица 6.1 – Расчёт затрат на основную заработную плату команды

Участник команды	Вид выполняемой работы	Месячная зарплата, руб.	Часовая зарплата, руб.	Трудоёмкость работ, ч.	Зарплата по тарифу, руб.
Руководитель проекта	Контроль разработки	2200,00	13,09	252,00	3298,68
Геймдизайнер	Создание содержания ПО	1800,00	10,71	300,00	3213,00
Инженер-программист	Разработка ПО	1500,00	8,92	504,00	4495,68

Рисунок 3.3 – Пример таблицы, расположенной на одной странице

Пример оформления таблицы, расположенной на двух страницах, представлен на рисунке 3.4.

Таблица 6.1 – Расчёт затрат на основную заработную плату команды

Участник команды	Вид выполняемой работы	Месячная зарплата, руб.	Часовая зарплата, руб.	Трудоёмкость работ, ч.	Зарплата по тарифу, руб.
Руководитель проекта	Контроль разработки	2200,00	13,09	252,00	3298,68
Геймдизайнер	Создание содержания ПО	1800,00	10,71	300,00	3213,00
Инженер-программист	Разработка ПО	1500,00	8,92	504,00	4495,68

57

Продолжение таблицы 6.1

Участник команды	Вид выполняемой работы	Месячная зарплата, руб.	Часовая зарплата, руб.	Трудоёмкость работ, ч.	Зарплата по тарифу, руб.
2D-художник	Создание графических элементов	1500,00	8,92	504,00	4495,68
Аниматор	Работа с графическими элементами	1000,00	5,95	300,00	1785,00
Премия, (50 %)					13139,70
Итого затраты на основную заработную плату разработчиков (З _о)					39419,10

Рисунок 3.4 – Пример таблицы, расположенной на двух страницах

Для обеспечения удобства восприятия таблица может быть повернута против часовой стрелки и вынесена на отдельную страницу. Если таблица не помещается на одну страницу, она может быть вынесена в приложение. Если таблица занимает более четырех страниц, она должна быть вынесена в приложение.

3.10 Правила оформления списков

В пояснительной записке могут встречаться списки, состоящие из двух и более элементов. Существуют два основных типа списков (и их комбинации):

- нумерованные;
- маркированные.

Если хотя бы один пункт списка состоит из нескольких предложений, каждый элемент списка нумеруют и начинают записывать с прописной буквы с абзацным отступом. Например:

«К USP разработанного проекта можно отнести:

1 Игра за кота. Из этого вытекает множество нюансов и уникальных свойств. Играя за кота, игроку предстоит заниматься характерными ему делами, к примеру, ловить мышей, пить молоко и взбираться на деревья. Весь свой арсенал котик будет использовать в помощь верному другу Сымону в его нелегком приключении. Это же накладывает на кота ограничения, с которыми не получится завести внятный диалог, ему остается только слушать и думать самостоятельно, что к чему. Также коты не носят сумок и им приходится тащить вещи в руках, а подать сигнал они могут лишь царапаясь или громко мяукая. При этом не факт, что человек поймет, чего именно от него жаждет питомец.

2 Колоритные белорусские мифические существа. Очень важная особенность, выделяющая игру на фоне большинства схожих проектов. Белорусский фольклор крайне богат и разнообразен, что открывает большое разнообразие различных существ и ситуаций, которые могли бы случиться, если бы все древние сказки были правдивы. Не говоря о том, что это просвещает людей в области культурных особенностей белорусского народа, позволяя в интерактивной форме ознакомиться с культурным наследием и может побудить интерес к дальнейшему изучению исторических событий и фактов.

3 Сложная графика, нарисованная от руки. Уникальный стиль позволит запомниться игрокам на фоне множества проектов с мультяшной графикой. Проект будет создавать впечатление нарисованного на бумаге, при этом не забывая достоверно передавать дизайне и детали того времени. Это крайне необходимо, если целью стоит побудить интерес к древнебелорусским традициям и поверьям».

Если перечисление простое, то есть состоит из слов и словосочетаний, то в соответствии с ГОСТом 2.105–2019 каждый элемент списка необходимо записывать с новой строки, начиная с абзацного отступа, и перед каждым пунктом перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте пояснительной записки на элемент перечисления, строчную букву русского алфавита, после которой ставится скобка, а в конце ставить точку с запятой. Например:

- «Персонаж Кот может:
- перемещаться вдоль горизонтальной оси;
 - взбираться на возвышенности в специально отведенных, закриптованных местах;
 - перемещаться между слоями уровня в специально отведенных, закриптованных местах;
 - взаимодействовать с предметами окружения;
 - взаимодействовать с Сымоном посредством различных видов мяуканья».

Если необходимо детализировать элементы перечислений, для этого используются буквы латинского алфавита, после которых ставится скобка с абзацным отступом, соответствующим уровню перечисления.

При ссылке в тексте на элемент перечисления следует писать без сокращения слово «пункт» или «подпункт» и после номера или буквы убирать скобку. Например: «В соответствии с указанным в пункте 1.7, б способом управления...».

В любом случае выбранные стили списков должны применяться по всей пояснительной записке.

3.11 Правила оформления фрагментов программ

В пояснительную записку включаются отрывки программ, фрагменты файлов, примеры консольных команд и так далее.

В подобных случаях рекомендуется выносить их на отдельные строки, начиная с абзацного отступа, и отделять от основного текста пробельной строкой. Кроме того, по тексту для названий команд операционной системы, пунктов меню, клавиш, переменных, процедур, функций и так далее должен использоваться шрифт Courier New размером 12 пунктов. Например:

```
thresholdTimer = movingThreshold;  
State = State.Moving;  
rails.MoveBody(speed * amount);
```

...Специальный скрипт PathCreator, из пакета одноименного плагина...

Фрагмент программы не должен превышать 30 % от объема страницы. В случае если в тексте пояснительной записки необходимо пояснение к фрагменту большего объема, следует указать ссылку на приложение с листингом кода.

3.12 Правила оформления списка использованных источников

Введение и первый раздел пояснительной записки, посвященный анализу выбранного жанра и референсных приложений, должны содержать ссылки на источники знаний.

Часто обзор литературы делается в следующем формате: сначала называется литературный источник, а затем описывается его содержание. Для дипломного проекта это неуместно так как объем работы ограничен, нужно описывать ключевые моменты и указывать, откуда они взяты.

Любой студенческий инженерный дипломный проект базируется на уже имеющихся достижениях в той или иной предметной области. Почерпнутые из нескольких источников информации сведения могут в ограниченном объеме вставляться в текст пояснительной записки, но с обязательным указанием ссылки на них с целью защиты авторских прав.

Сведения о литературных источниках необходимо приводить в соответствии с требованиями ГОСТа 7.1–2003. Все сведения о литературных источниках необходимо группировать в список использованных источников, который размещают перед приложениями.

Основные моменты перечисления источников заключаются в следующем:

- все ссылки записываются арабскими цифрами в квадратных скобках в возрастающем порядке;
- в самом списке использованных источников позиции располагаются и нумеруются в той последовательности, в которой расположены и пронумерованы ссылки в тексте пояснительной записки;
- источники, на которые ссылок нет, не нумеруются и помещаются в конец списка.

Кроме этого, необходимо обратить внимание на следующие правила:

- в списке запятая разделяет фамилию и инициалы;
- инициалы разделяют пробелом;
- инициалы нельзя «отрывать» от фамилии;
- вид издания (учеб. пособие, метод. указания и тому подобное) указывается строчными буквами;
- библиографические знаки («:», «;», «–», «/») отделяются пробелами;

– место издания «Минск» следует писать полностью. Существуют стандартные сокращения для издательств в Москве («М.»), Нижнем Новгороде («Н. Новгород»), Ростове-на-Дону («Ростов-н/Д»), Санкт-Петербурге («СПб.») или Ленинграде («Л.»);

– не допускается ссылки на рецензируемые источники информации, в том числе сайт Wikipedia, системы подсказок (help) и так далее.

Пример указания книги с одним автором:

[1] Гук, М. Процессоры Pentium II, PentiumPro и просто Pentium / М. Гук. – СПб. : Питер Ком, 1999. – 288 с.

Пример указания книги с количеством авторов до трех включительно:

[2] Кузелин, М. О. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx : справ. пособие / М. О. Кузелин, Д. А. Кнышев, В. Ю. Зотов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 440 с.

Пример указания книги с количеством авторов больше трех:

[3] Технические средства диагностирования : справочник / В. В. Клюев [и др.]. – М. : Машиностроение, 1989. – 672 с.

Пример указания книги на иностранном языке:

[4] Embedded Microcontrollers : Databook / Intel Corporation. – Santa Clara, Ca, 1994.

Пример указания многотомного издания или издания в частях:

[5] Проектирование самотестируемых СБИС : монография. В 2 т. / В. Н. Ярмолик [и др.]. – Минск : БГУИР, 2001. – Т. 1 – 158 с. ; Т. 2 – 162 с.

Пример указания одного из томов многотомного издания:

[6] Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем : справочник. В 2 т. / под ред. В. А. Шахнова. – М. : Радио и связь, 1988. – Т. 1. – 368 с.

Пример указания статьи в периодическом издании:

[7] Берски, Д. Набор ЭСЛ-микросхем для быстродействующего RISC-процессора / Д. Берски // Электроника. – 1989. – № 12. – С. 21–25.

Пример указания статьи в сборнике:

[8] Аксёнов, О. Ю. Методика формирования обучающих выборок для распознающей системы / О. Ю. Аксёнов // VI Всероссийская науч.-техн. конф. «Нейроинформатика–2004» : сб. науч. тр. В 2 ч. / отв. ред. О. А. Мишулина. – М. : МИФИ, 2004. – С. 215–222.

Пример указания адреса в сети Internet:

[9] Xilinx [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.plis.ru>. – Дата доступа: 23.03.2024

Пример указания файла:

[10] Mobile Intel® Pentium® Processor-M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corporationn. – Режим доступа: 25068604.pdf. – Дата доступа: 23.03.2024.

Пример указания компакт-диска:

[11] Nokia+Компьютер [Электронный ресурс] : инструкции, программы, драйверы, игры, мелодии, картинки для Nokia. – М., 2004. – 1 компакт-диск (CD-R).

Ссылки на литературные источники представляют собой их номера (может быть несколько сразу, перечисляются через точку с запятой), заключенные в квадратные скобки, причем ссылки наносятся поверх текста. Дополнительно в ссылках могут содержаться уточняющие сведения о расположении информации в литературных источниках.

Например: «...этот метод [1; 3–5] наиболее распространен [3, с. 10–15; 5, введение]...».

3.13 Правила оформления приложений

В приложения пояснительной записки рекомендуется выносить информацию, имеющую справочное или второстепенное значение, но необходимую для более полного освещения темы проекта, или помещать отдельные материалы (распечатки программ и тому подобное) для удобства работы с текстом пояснительной записки. Приложениями могут быть математические формулы, иллюстрации, таблицы, вспомогательные вычисления и расчеты, описания алгоритмов и программ, спецификации и тому подобное. Допускается использовать в качестве приложений отдельно изданные конструкторские документы. Все приложения включают в общую нумерацию страниц.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Если в пояснительной записке одно приложение, оно должно быть обозначено как «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Каждое приложение начинают с новой страницы. Вверху по центру страницы пишут слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» прописными буквами и его буквенное обозначение. Ниже в круглых скобках строчными буквами указывают вид: «обязательное», «рекомендуемое» или «справочное». Еще ниже по центру размещают заголовок, который записывают с прописной буквы. Иногда после заголовка делают обратную ссылку к основному тексту пояснительной записки.

3.14 Правила оформления ведомости документов

Ведомость – это текстовый документ, который составляется в контексте общих правил оформления различных перечней и спецификаций на листах формата А4 и предназначен для информирования о полном количественном составе документов, входящих в дипломный проект. Является обязательным листом пояснительной записки. Ведомость подшивается к пояснительной записке как самое последнее приложение.

Обозначение самой ведомости делается в формате «БГУИР ДП 1-40 05 01-12 УУУ Д1», где УУУ – порядковый номер темы, присвоенный приказом по университету, с добавлением пары символов Д1, например: «БГУИР ДП 1-40 05 01-12 078 Д1».

Название ведомости приводится в формате «Тема дипломного проекта. Ведомость документов».

Текст во всех графах должен выравниваться по левому краю (за исключением названий разделов).

Ведомость должна включать в себя два раздела:

1 Графические документы – указываются все чертежи и плакаты, имеющие обозначения, в том числе и подшитые к пояснительной записке как приложения (в графе «Примечание» указывается объем в форматах);

2 Текстовые документы – указываются все текстовые документы, имеющие и не имеющие обозначения, подшитые и не подшитые к пояснительной записке (для объемных документов в графе «Примечание» указывается объем в страницах либо листах).

Название раздела дается по центру строки в графе «Наименование», подчеркивается и помещается непосредственно над спецификацией первого документа.

Ведомость заполняется в установленном порядке. Разделы сортируются по графе «Обозначение». Спецификации текстовых документов, не имеющих обозначений, добавляются в конец соответствующего раздела и сортируются по графе «Наименование». Разделы должны разделяться пустыми строками и, кроме того, в таблицу можно вводить резервные пустые строки.

При заполнении ведомости рекомендуется использовать шрифт Arial (курсив), размер 12 пунктов. Пример ведомости дипломного проекта приведен в приложении И.

3.15 Правила оформления графического материала

Графический материал дипломного проекта должен содержать не менее шести документов формата А1, из которых не менее двух документов должны представлять собой чертежи, а остальные могут представлять собой плакаты.

Правила оформления чертежей:

– чертежи оформляются в соответствии с действующими стандартами согласно требованиям, приведенным в СТП 01–2024. Как правило, на чертежах приводится UML-диаграмма, диаграмма классов, а также схемы алгоритмов;

– каждый чертеж должен иметь рамку и угловой штамп, оформленные согласно стандарту предприятия СТП 01–2024;

– допускается размещение на листе формата А1 двух чертежей формата А2. В этом случае каждый чертеж оформляется отдельно, то есть имеет свою рамку и угловой штамп, а также собственное обозначение и название, указываемые во всех перечнях чертежей, имеющих в дипломном проекте. Примеры оформления чертежей приведены в приложениях К и Л.

Правила оформления плакатов:

– как правило, на плакатах приводятся схемы, для которых отсутствуют официальные стандарты, а также изображения, оформляемые в произвольной форме: примеры сеансов работы, схемы форм документов и так далее;

– плакат должен иметь угловой штамп, оформленный согласно СТП 01–2024. Штамп размещается на обратной стороне плаката в правом нижнем углу;

– плакат должен иметь название, размещаемое на лицевой стороне сверху по центру. Рамка и штамп на лицевой стороне плаката не указываются;

– допускается использование цветных изображений (например, копий экранов), а также подписей к отдельным элементам изображения.

Подробные требования к оформлению чертежей и плакатов приведены в стандарте СТП 01–2024. Пример оформления плакатов приведен в приложении М.

Правила обозначения и названия графических документов

Каждый графический документ (чертеж или плакат) должен иметь обозначение и название. Обозначение графического документа имеет вид «ГУИР.ХХХХХХ.УУУ ZZZ», в котором:

– ХХХХХХ – цифровой код классификационной характеристики (замещается номером группы);

– УУУ – три цифры уникального номера по приказу о назначении тем дипломного проектирования;

– ZZZ – трехзначный буквенно-цифровой код документа (например, ПД1, ПЛ1, ПЛ2). Буквы ПД означают программную документацию (чертеж), буквы ПЛ – обозначение плаката, а цифра – порядковый номер плаката или чертежа.

Название графического документа должно быть кратким и, как правило, состоять из двух (не более) предложений, первое из которых должно указывать на объект или процесс, отраженный на графическом документе, второе – вид и (или) содержание данного графического документа.

Примеры заполнения угловых штампов приведены на рисунках 3.5 (для чертежей), 3.6 (для плакатов). В штампе необходимо указать фамилии в следующих пунктах:

- «Разраб.» – студента, разрабатывающего дипломный проект;
- «Пров.» – руководителя дипломного проекта;
- «Т. контр.» – консультанта от выпускающей кафедры (ВМиП);
- «Реценз.» – рецензента;
- «Н. контр.» – нормоконтролера;
- «Утв.» – заведующего кафедрой ВМиП.

Буква «Т» в поле «Лит.» означает, что графический документ относится к стадии технического проектирования.

Так как фамилия рецензента сообщается студенту уже после того, как графический материал полностью подготовлен, допускается не печатать ее, а аккуратно написать вручную шариковой ручкой с черной пастой печатными буквами. В случаях когда графический документ размещается на нескольких листах, номер каждого листа указывается в поле «Лист», а количество листов в документе – в поле «Листов».

					ГУИР.024401.001 ПЛ			
						<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>«Мобильное игровое приложение «Failed Kick». Водный плакат</i>	Т		
<i>Разраб.</i>	<i>Заяц</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов 1</i>	
<i>Проверил</i>	<i>Волк</i>					<i>Кафедра ВМиП гр. 024401</i>		
<i>Т.контр.</i>	<i>Медведь</i>							
<i>Реценз.</i>	<i>Лиса</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Барсук</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Лев</i>							

Копировал

Формат А1

Рисунок 3.5 – Пример оформления штампа для чертежей

					ГУИР.924402.058 ПЛ1			
						<i>Литера</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Л.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Компьютерное игровое приложение в жанре Top-down shooter с элементами Stealth. Вводный плакат.</i>	Т		
<i>Разраб.</i>	<i>Панасеню</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Пров.</i>	<i>Мосейко</i>					<i>ВМиП, гр. 924402</i>		
<i>Т.контр.</i>	<i>Шатилова</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н.контр.</i>	<i>Гуревич</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Кукин</i>							

Рисунок 3.6 – Пример оформления штампа для плакатов

Дублирование графической информации в пояснительной записке и приложении не допускается. При необходимости ссылки на плакат/чертеж идет обращение к приложению.

3.16 Правила оформления доклада и презентации для защиты дипломного проекта

Доклад студента на защите дипломного проекта и сопровождающая его презентация должны охватывать материал всех разделов дипломного проекта и весь графический материал.

Презентация, как правило, должна быть подготовлена при помощи MS PowerPoint. Допускается использование других приложений в рамках технических возможностей компьютера, предоставляемого для использования на защите дипломных проектов.

Презентация обычно содержит 10–12 слайдов (в рамках времени, отведенного на доклад).

Информация на слайдах презентации приводится, как правило, в виде перечислений, рисунков (копий экранов), таблиц, а также коротких фрагментов текста. Не рекомендуется приводить на слайдах крупные фрагменты текста.

Оформление слайдов (цвета, шрифты и так далее) должно обеспечивать их хорошую читаемость. Рисунки должны иметь хорошее разрешение. Размер шрифта, как правило, не менее 20 пунктов.

Не рекомендуется использовать сложный цветной фон. Не рекомендуется использовать эффекты анимации и перехода между слайдами. Переход между слайдами должен выполняться по щелчку мыши.

Копии чертежей и плакатов в презентацию включать не нужно.

На первом слайде презентации необходимо указать:

- тему дипломного проекта;
- информацию об авторе (фамилия, имя, отчество, номер учебной группы);
- информацию о руководителе (фамилия, имя, отчество, ученая степень, должность).

На последнем слайде приводится надпись: «Спасибо за внимание».

Во время презентации дипломного проекта необходимо продемонстрировать видео работы разработанного приложения.

3.17 Электронные носители

При предоставлении дипломного проекта в качестве электронного носителя должен использоваться только компакт-диск формата DVD-R без возможности дозаписи. Компакт-диск с записанным полным комплектом по дипломному проекту следует вложить в конверт, приклеенный к обложке папки с внутренней стороны в конце пояснительной записки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Пример оформления отзыва на дипломный проект

ОТЗЫВ

на дипломный проект студента факультета информационных технологий и управления учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Березовской Татьяна Сергеевны
на тему: «Компьютерное игровое приложение в жанре Match3 с редактором уровней на движке Unity»

В ходе выполнения дипломного проектирования перед студенткой Березовской Т. С. была поставлена задача разработки компьютерного игрового приложения в жанре Match 3 на движке Unity, а также реализация дополнительного ПО к данному продукту в виде редактора уровней. Данный проект должен был позволить изучить модель Free-to-play и практически применить полученные навыки при реализации игры.

Березовской Т. С. проведен подробный сравнительный анализ популярных игровых продуктов в жанре Match 3 на игровом рынке. Исходя из полученных результатов, студенткой разработан план создания будущего дипломного проекта, проведена оценка сроков разработки, а также продумана структурная и функциональная схемы программы и способы внедрения в игровой процесс элементов монетизации Free-to-play.

В процессе проектирования разработаны: вводный плакат, схема вариантов использования приложения, структурная схема, были приведены диаграммы последовательности, классов и вариантов их использования.

Студентка выполняла всю работу в срок, подготовила и представила итоговый отчет по каждому этапу в соответствии с утвержденным календарным графиком. Прделанная работа детально изложена в пояснительной записке с приведением в ней разработанных графических материалов. Данный дипломный проект оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями ЕСКД.

Березовская Т. С. выполнила дипломный проект согласно всем техническим требованиям и смогла достаточно точно и подробно раскрыть тему проекта, выполнила поставленные в работе цели и задачи.

Считаю, что студентка Березовская Т. С. успешно справилась с целью дипломного проектирования и готова работать по направлению специальности 1-40 05 01-12 «Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)» и заслуживает присвоения квалификации «Инженер-системный программист-геймдизайнер».

Руководитель проекта:

д-р техн. наук, начальник сектора

информационных технологий НАН Беларуси _____ М. Н. Реут

01.06.2025

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Пример рецензии на дипломный проект

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект студента факультета информационных технологий
и управления учреждения образования «Белорусский государственный
университет информатики и радиоэлектроники»

Иванова Ивана Ивановича

на тему: «Мобильное игровое приложение «Failed Kick»

Дипломный проект студента Иванова И. И. состоит из шести листов графического материала и 74 страниц пояснительной записки. Тема проекта является несомненно актуальной благодаря большой популярности трехмерных игр в реальном времени и посвящена разработке игры для мобильных устройств, в жанре Hyper-casual.

К основным результатам дипломного проекта можно отнести:

- функциональные требования к программному средству на основе анализа аналогов, выделения их достоинств и недостатков;
- проектирование и имплементацию программного средства;
- интерфейс пользователя.

Пояснительная записка построена логично и последовательно отражает все этапы проектирования разработки в соответствии с календарным планом. Описываются процессы анализа и разработки функциональных требований, проектирования и имплементации программного средства.

Кроме того, в пояснительной записке приводится расчет экономической эффективности от внедрения игрового приложения «Failed Kick» в работу мобильных устройств.

В качестве недостатков работы можно отметить следующее:

- 1 Список источников недостаточно полный.
- 2 Руководство пользователя содержит только скриншоты без описания действий пользователя.
- 3 Не приводятся результаты функционального и юзабилити-тестирования.

Пояснительная записка и графический материал оформлены в соответствии с требованиями ЕСКД. Считаю, что студенту Иванову И. И. может быть присвоена квалификация «Инженер-системный программист-геймдизайнер», а его дипломный проект заслуживает оценки «девять».

Рецензент

доцент кафедры ИТАС БГУИР
23.01.2025

_____ П. П. Петров

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Пример оформления заявления на утверждение темы дипломного проекта

Зав. кафедрой ВМиП Кукину Д. П.
студента гр. 724401
Иванова Ивана Ивановича

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему дипломного проекта «Компьютерное игровое приложение в жанре Match3».

30.11.2025 г.

_____ И. И. Иванов

Петров Петр Петрович,
канд. техн. наук, доцент *(если нет степени
и звания, пишется без степени, без звания)*
ООО «Каное»
ведущий инженер

Согласен руководить дипломным проектированием

_____ П. П. Петров

С выпускающей кафедрой согласовано 12.12.2025 г.

Руководитель преддипломной практики

_____ С. С. Сидоров

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Пример оформления технического задания по дипломному проекту

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра вычислительных методов и программирования
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ВМиП

Д. П. Кукин

« » 2024 г.

ЗАДАНИЕ на дипломный проект

Обучающемуся Иванову Ивану Ивановичу
(фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется))

Курс 4 Учебная группа 124401

Специальность 1-40 05 01-12 «Информационные системы и технологии
(в игровой индустрии)»

Тема дипломного проекта

Компьютерное игровое приложение в жанре шутер от первого лица с
элементами хоррор

(наименование темы)

Утверждена приказом ректора 02.02.2024 № 123-с

Исходные данные к дипломному проекту

Игровой движок Unity.

Visual Studio.

Язык программирования C#.

Photoshop.

Ключевые механики жанра шутер от первого лица: ходьба (перемещение), прыжок, прицеливание, стрельба (100 % реализация в проекте).

Ключевые механики жанра хоррор: преследование неубиваемым врагом, скримеры (100 % реализация в проекте).

Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание расчётно-пояснительной записки

Введение.

1. Обзор жанра и сравнительный анализ приложений.

2. Системное проектирование.

3. Функциональное проектирование.

4. UI/UX приложения.

5. Тестирование и анализ работы приложения.

6. Экономическое обоснование эффективности разработки и реализации на рынке компьютерного игрового приложения в жанре от первого лица с

элементами хоррор.

Заключение.

Приложения.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков)

Вводный плакат (ПЛ) – плакат, 1 лист формата А1.

Этапы разработки (ПЛ) – плакат, 1 лист формата А1.

Графические ресурсы (ПЛ) – плакат, 1 листа формата А1.

Макеты пользовательского интерфейса (ПЛ) – плакат, 1 лист формата А1.

Игровой цикл (ПД) – чертёж, 1 лист формата А1.

Диаграмма классов(ПД) – чертёж, 1 лист формата А1

Консультанты по дипломному проекту (с указанием разделов, по которым они консультируют)

Петров П.П. – раздел 6 – «Технико-экономическое обоснование».

Васечкин В.В. – разделы 1, 2, 3.

Сидоров С.С. – нормоконтроль.

Примерный календарный график выполнения дипломного проекта

Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения	Примечание
1-я опроектовка (разделы 1, 7)	24.03.2025 – 27.03.2025	40 %
2-я опроектовка (разделы 2, 3, 4, 5, 6)	24.04.2025 – 27.04.2025	80 %
3-я опроектовка (разделы «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», приложения, графический материал)	09.05.2025 – 12.05.2025	95 %
Консультации по оформлению графического материала и пояснительной записки, нормоконтроль	с 21.03.2025	Еженедельно согласно графику
Итоговая проверка готовности дипломного проекта на заседании рабочей комиссии кафедры ВМиП и допуск к защите в ГЭК	20.05.2025 – 02.06.2025	100% Согласно графику
Рецензирование дипломного проекта	01.06.2025 – 13.06.2025	Согласно распоряжению
Защита дипломного проекта	15.06.2025 – 30.06.2025	Согласно приказу

Дата выдачи задания «___» _____ 2024 г.

Срок сдачи законченного дипломного проекта « 01 » _____ июня _____ 2025 г.

Руководитель дипломного проекта

(подпись)

В.В. Волк

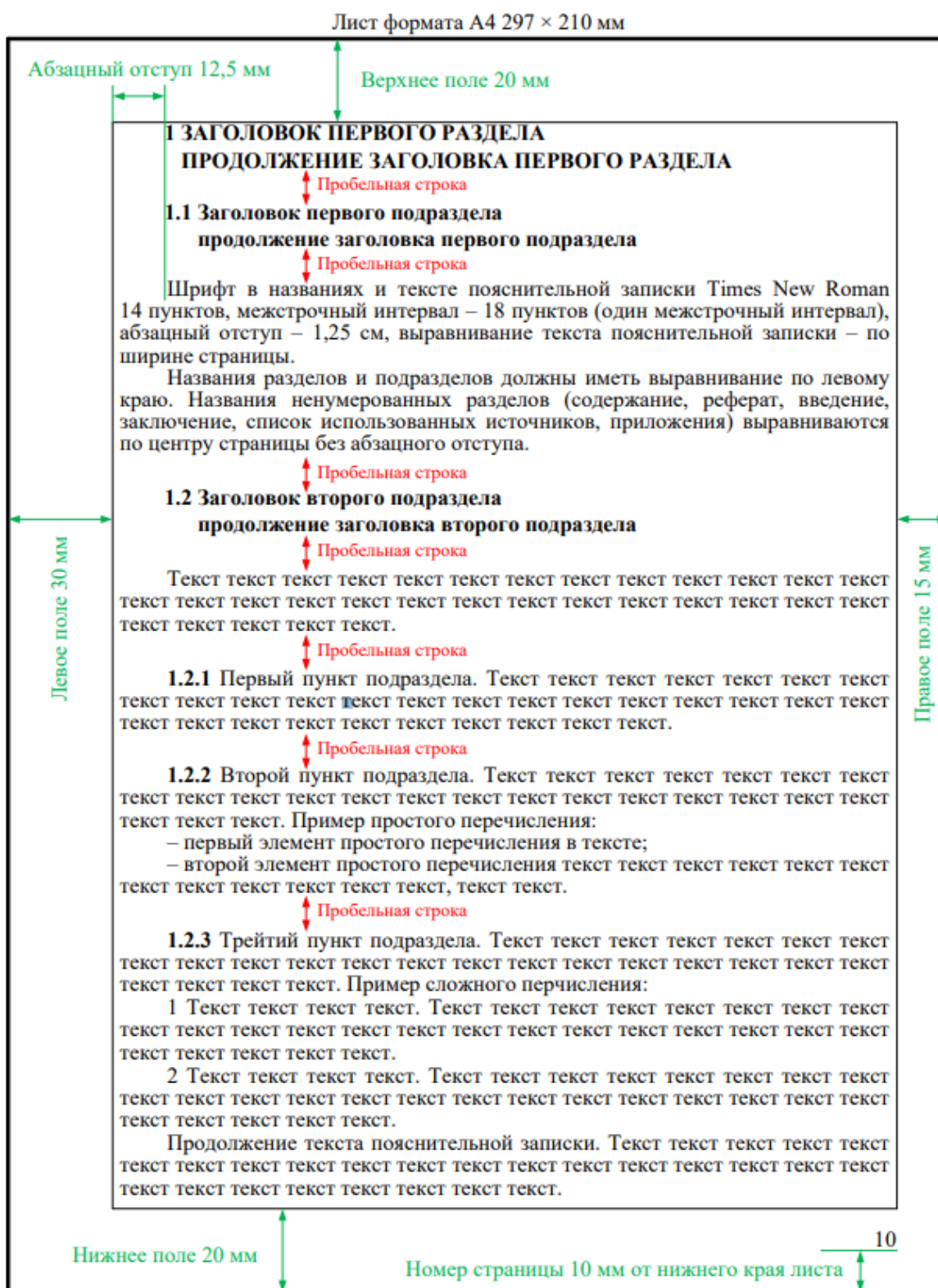
(инициалы, фамилия)

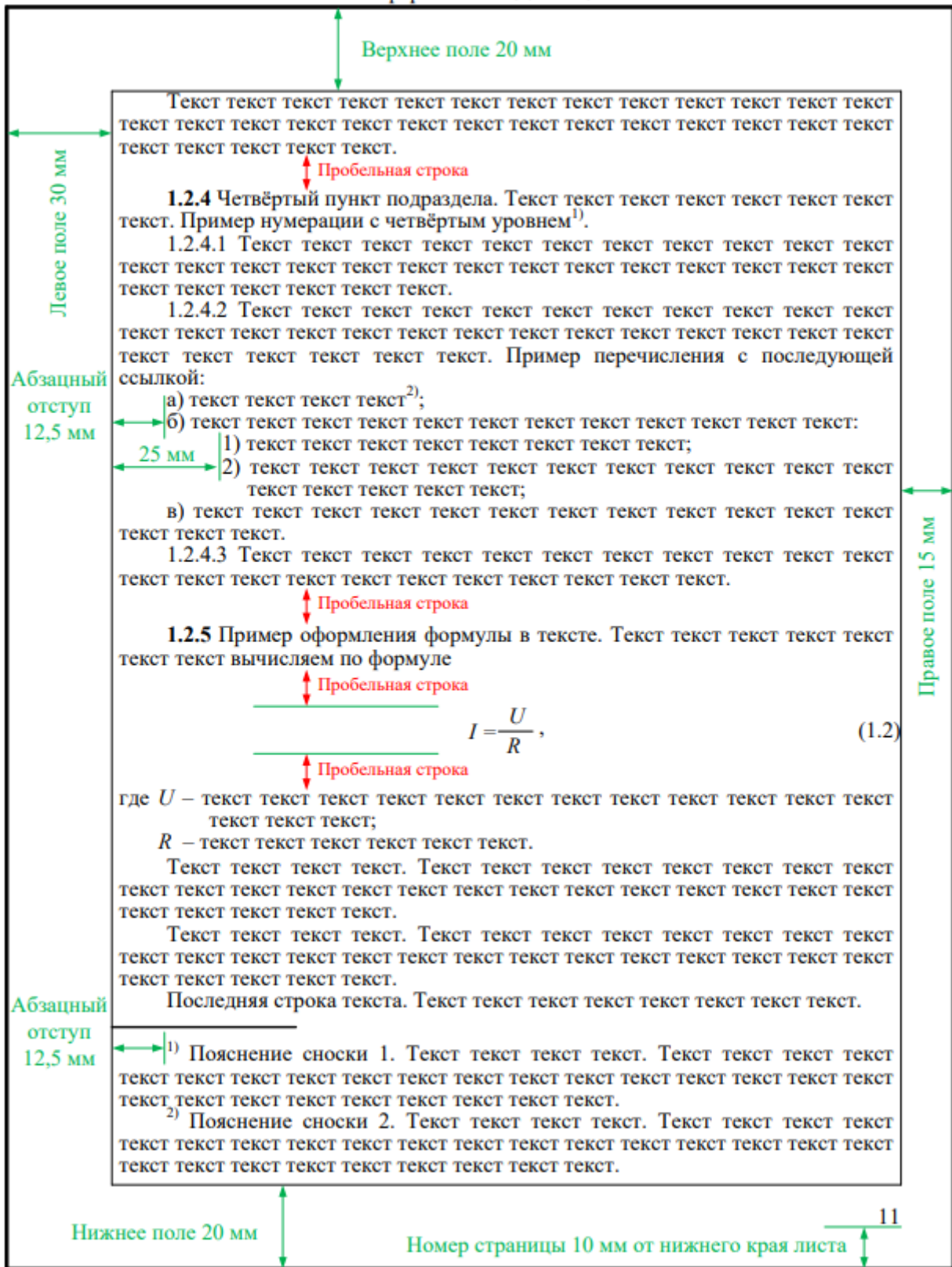
Подпись обучающегося _____

Дата «___» _____ 2024 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д **(обязательное)**

Размеры полей текста, расположение заголовков, порядкового номера страницы на листе формата А4





Верхнее поле 20 мм

6 ЗАГОЛОВОК ШЕСТОГО РАЗДЕЛА
ПРОДОЛЖЕНИЕ ЗАГОЛОВКА ШЕСТОГО РАЗДЕЛА

↑ Пробельная строка ↓

Пример оформления таблицы в тексте между абзацами. Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 6.1.

↑ Пробельная строка ↓

Таблица 6.1 – Название таблицы первая строка (выравнивание по левому краю)
 вторая строка продолжение названия

Наименование показателя			
1 Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст			
2 Текст текст текст текст текст текст текст			
3 Текст			

Примечание – текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст
 текст текст текст текст текст.

↑ Пробельная строка ↓

Продолжение текста. Текст текст текст текст. Текст текст текст текст текст
 текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст
 текст текст текст текст текст текст текст текст.

Пример оформления таблицы с переносом на следующую страницу (таблица 6.2).

↑ Пробельная строка ↓

Таблица 6.2 – Название таблицы первая строка (выравнивание по левому краю)
 вторая строка продолжение названия

Наименование показателя	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3
1	2	3	4
1 Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст			
2 Текст текст текст текст текст текст текст			
3 Текст			

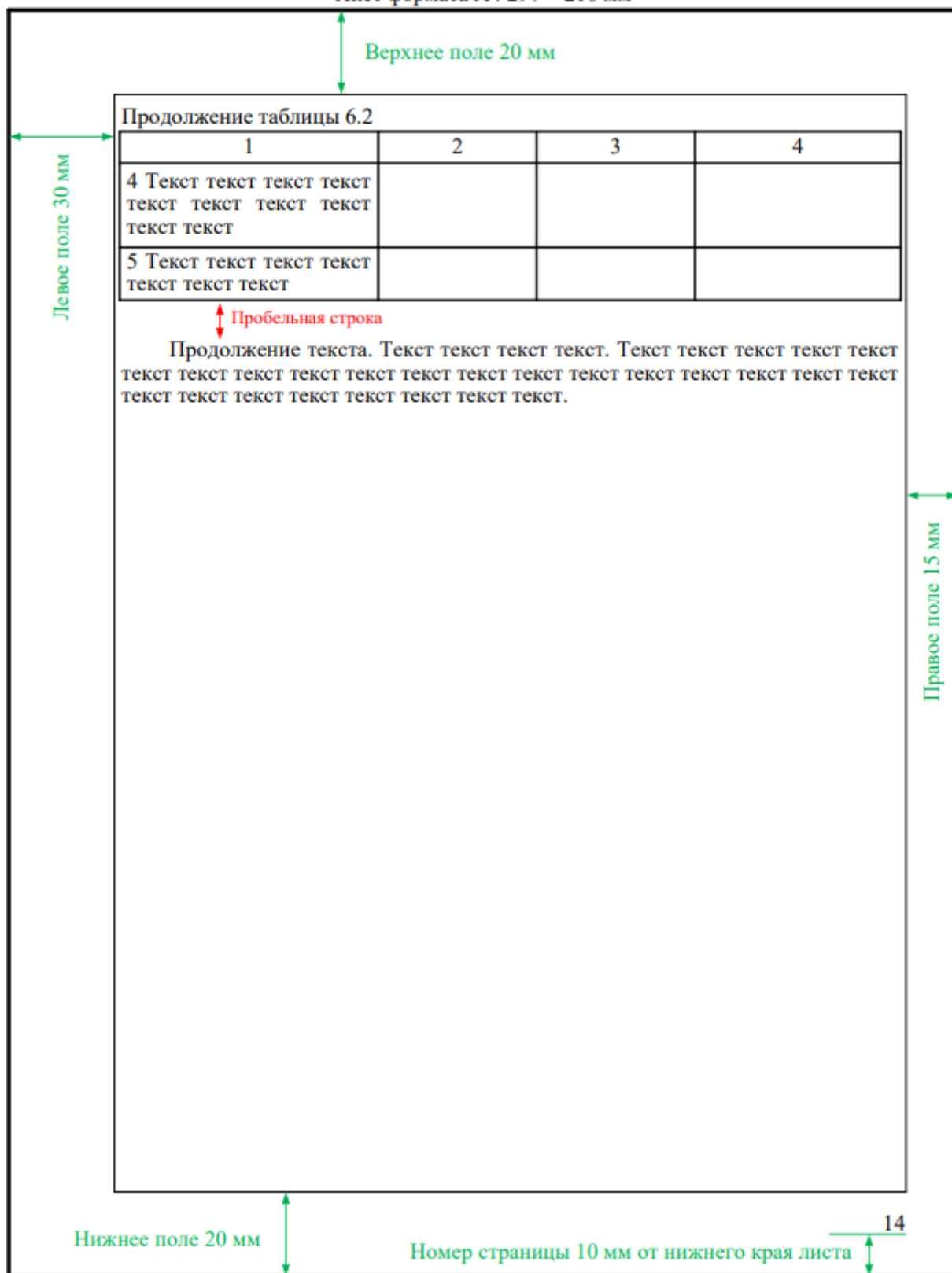
Нижнее поле 20 мм

13

Номер страницы 10 мм от нижнего края листа

Левое поле 30 мм

Правое поле 15 мм



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Пример оформления титульного листа пояснительной записки к дипломному проекту

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления
Кафедра вычислительных методов и программирования

К защите допустить:
Заведующий кафедрой ВМиП
_____ Д. П. Кукин
« _____ » _____ 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту
на тему

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В ЖАНРЕ ARCADE

БГУИР ДП 1-40 05 01-12 ХХХ ПЗ

Студент	И. И. Иванов
Руководитель	И. П. Петрова
Консультанты:	
<i>от кафедры ВМиП</i>	И. П. Петрова
<i>по экономической части</i>	А. С. Соколова
Нормоконтролер	Я. Г. Сидоров
Рецензент	И. И. Васечкин

Минск 2025

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)
Пример оформления реферата

РЕФЕРАТ

БГУИР ДП 1-40 05 01-12 036 ПЗ

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В ЖАНРЕ MATCH 3 С РЕДАКТОРОМ УРОВНЕЙ НА ДВИЖКЕ UNITY : дипломный проект / Т. С. Березовская. – Минск : БГУИР, 2025, – П. 3. – 89 с., чертежей – 2 л. формата А1, плакатов – 4 л. формата А1.

Дипломный проект на тему «Игровое приложение в жанре Match 3 с редактором уровней на движке Unity» разработан с целью проектирования мобильного приложения в жанре Match 3. Данный проект ориентирован на целевую аудиторию женского пола, преимущественно офисных работников, от 25 до 55 лет.

Задачами дипломного проектирования являлись: анализ жанра Match 3 и существующих на рынке приложений этого жанра; разработка дизайн-документа для собственного приложения; разработка графической и программной составляющей мобильного приложения; разработка плана тестирования и создание тест-кейсов для отдельных систем приложения с целью выявления «узких» мест в логике работы приложения и возможных нарушениях работы приложения.

В пояснительной записке проведен сравнительный анализ аналогичных игровых продуктов в жанре Match 3, на основе которого разработана практическая часть.

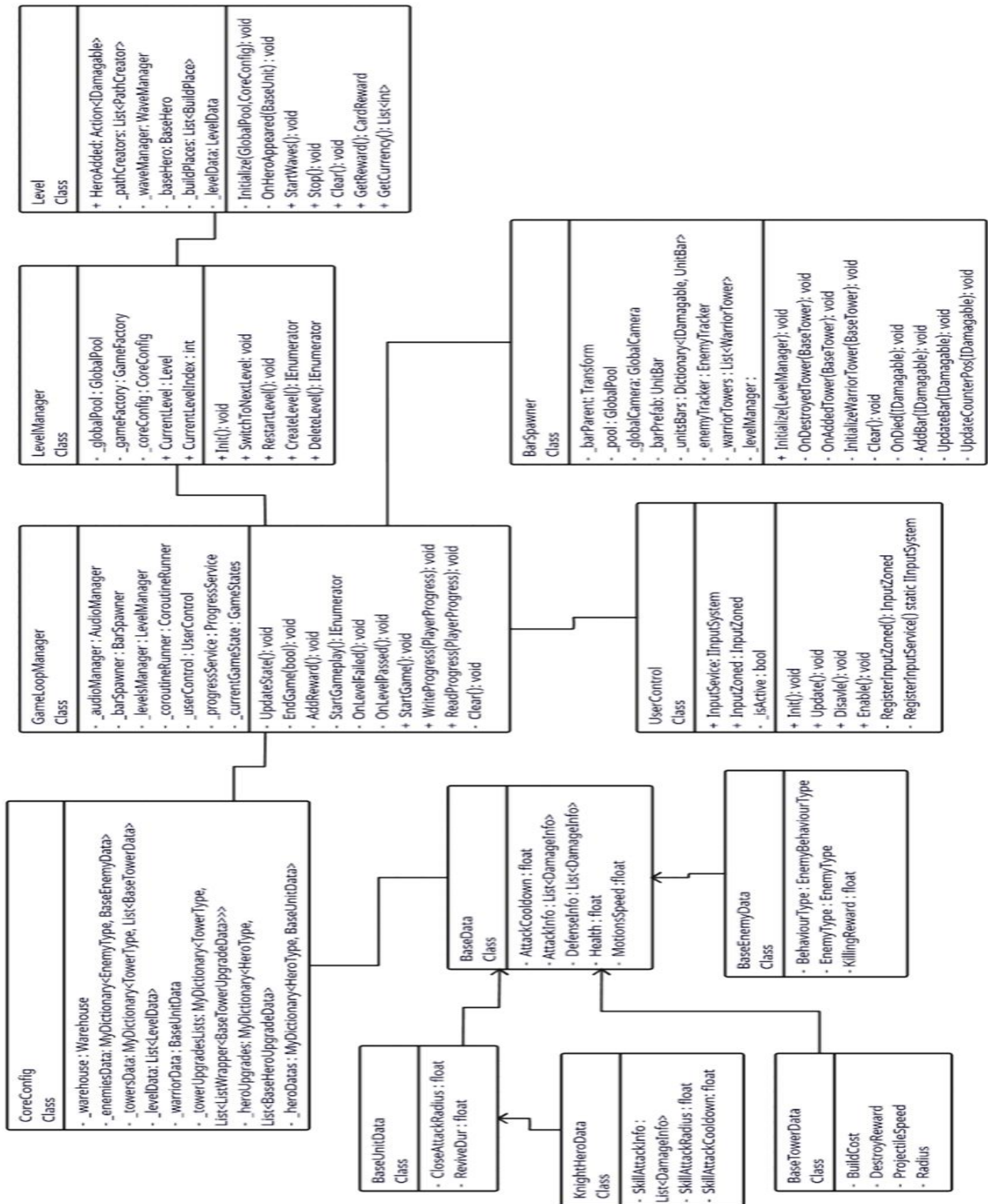
Для разработки мобильного приложения выбран объектно-ориентированный язык программирования C#. Приложение представляет собой игру, доступ к которой пользователи смогут получать после установки .apk на мобильный девайс.

В результате работы над дипломным проектом спроектирована и разработана мобильная 2D-игра на базе движка Unity, подготовлено руководство пользователя, разработано дополнительное ПО, представленное редактором уровней. Проведено технико-экономическое обоснование, в ходе которого доказана актуальность и значимость данного игрового продукта.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

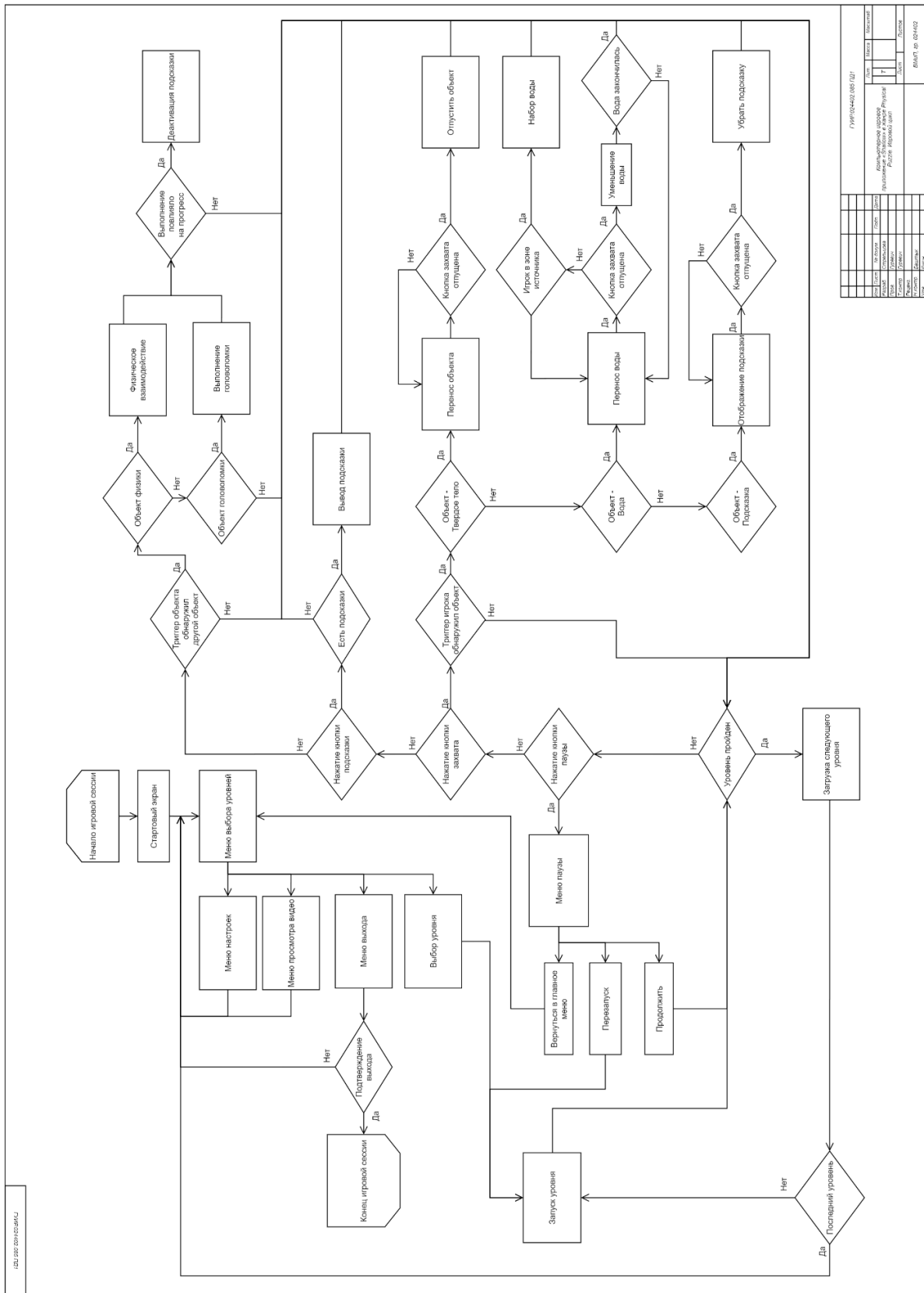
(справочное)

Пример чертежа (диаграмма классов)



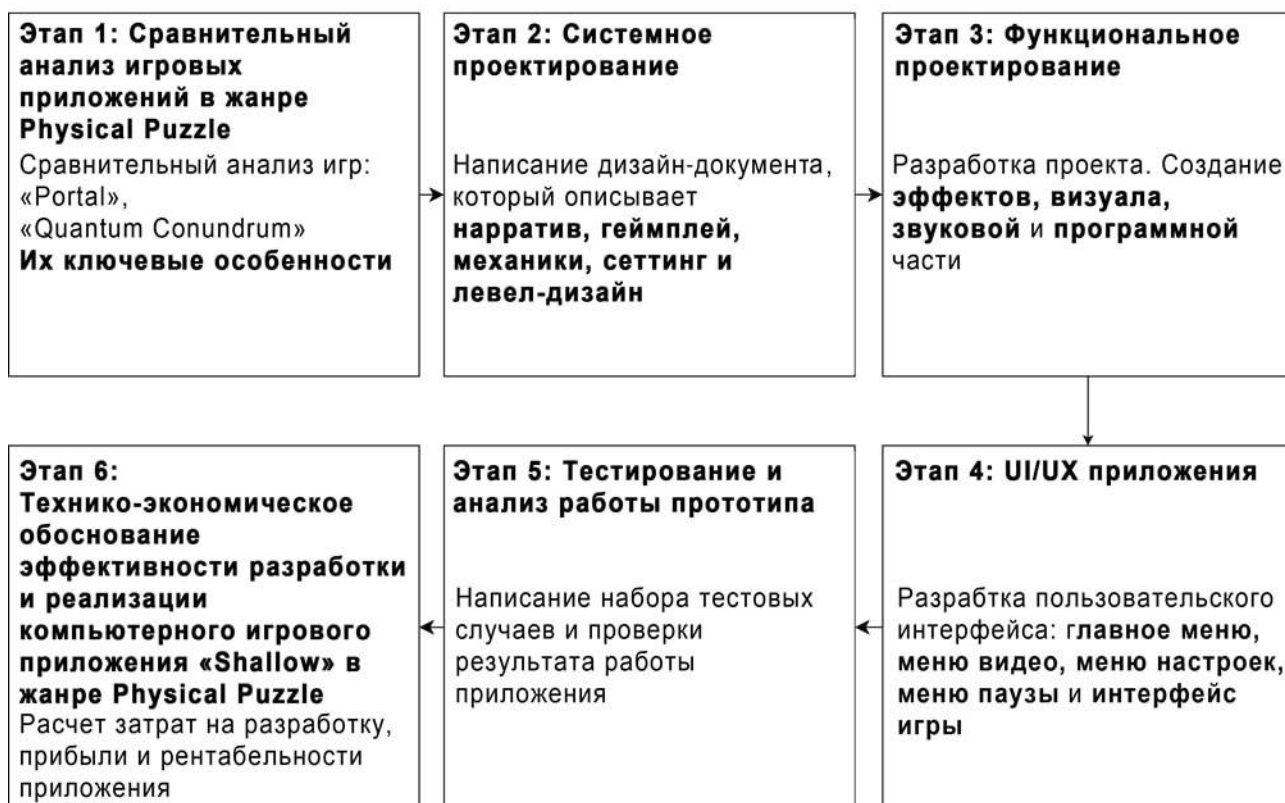
ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(справочное)

Пример чертежа (схема игрового цикла)



ПРИЛОЖЕНИЕ М
(обязательное)
Пример плаката

Этапы разработки



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СТП 01–2024 Стандарт предприятия. Дипломные проекты (работы). Общие требования. – Минск : БГУИР, 2024 – 178 с.
- 2 Единая система конструкторской документации : справ. пособие / С. С. Борушек [и др.]. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 352 с.
- 3 ГОСТ 19.402–78 – Единая система программной документации. – Введ. 1988-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 143 с.
- 4 ГОСТ 2.105–95 – Единая система конструкторской документации. – Введ. 1996-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 39 с.

Учебное издание

Кукин Дмитрий Петрович
Коршикова Дарья Валерьевна
Гуревич Ольга Викторовна

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
(В ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ).
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПОСОБИЕ

Редактор *Ю. В. Ляховец*
Корректор *Е. Н. Батурчик*
Компьютерная правка, оригинал-макет *Е. Г. Бабичева*

Подписано в печать 22.11.2024. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 3,84. Уч.-изд. л. 4,0. Тираж 50 экз. Заказ 44.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск