

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО»**

ОДОБРЕНО

решением заседания Ученого  
совета ИММиТ СПбПУ

Правила оформления Выпускной квалификационной работы по  
образовательным программам высшего образования  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Санкт-Петербург

2021

## СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	5
2. СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР .....	7
2.1. Обязательные структурные элементы .....	7
2.2. Необязательные структурные элементы .....	7
3. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР .....	8
3.1. Титульный лист.....	8
3.2. Задание на выполнение выпускной квалификационной работы студента .....	9
3.3. Реферат.....	9
3.4. Содержание .....	10
3.5. Введение .....	12
3.6. Основная часть .....	12
3.7. Заключение .....	13
3.8. Список использованных источников.....	13
3.9. Сведения об участии автора в научной работе.....	14
3.10. Приложения .....	14
4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР .....	14
4.1. Общие требования .....	14
4.2. Оформление структурных элементов.....	15
4.2.1. Оформление заголовков.....	16
4.2.2. Оформление разделов .....	16
4.2.3. Оформление списка использованных источников.....	17
4.2.4. Оформление приложений .....	20
4.3. Нумерация страниц.....	20
4.4. Оформление списков .....	21
4.5. Иллюстрации .....	22
4.6. Таблицы .....	23
4.7. Примечания и сноски .....	26
4.8. Формулы и уравнения .....	27
4.9. Ссылки .....	28

5. ТРЕБОВАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	29
5.1. Пороговые значения доли уникального текста.....	29
5.2. Проверка ВКР на объем заимствований.....	30
6. НОРМОКОНТРОЛЬ ВКР.....	31
7. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ ...	33
8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	34
Приложение 1.....	35
Приложение 2.....	36
Приложение 3.....	38
Приложение 4.....	40

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке настоящих методических указаний использованы следующие нормативные документы:

- Устав Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого;
- локальные нормативные акты Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого;

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем Положении использованы следующие сокращения:

**ВО** – высшее образование;

**ВКР** – выпускная квалификационная работа;

**ГИА** – государственная итоговая аттестация;

**ГЭК** – государственная экзаменационная комиссия;

**ИММиТ** – институт машиностроения, материалов и транспорта;

**НОЦ ИММиТ** – научно-образовательный центр ИММиТ;

**ООП** – основная образовательная программа;

**СУОС** – образовательный стандарт высшего образования, установленный образовательной организацией самостоятельно;

**ФГОС ВО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

**ФГАОУ ВО «СПбПУ», СПбПУ, Университет** – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вид выпускной квалификационной работы устанавливается в соответствии с уровнями высшего образования:

- по образовательным программам бакалавриата – работа бакалавра;
- по образовательным программам специалитета – дипломная работа или дипломный проект;
- по образовательным программам магистратуры – магистерская диссертация.

Выпускные квалификационные работы обучающихся оформляются в соответствии с требованиями нормативно-технической документации: ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ГОСТ.

Конкретный вид выпускной квалификационной работы, требования к ней, порядок ее выполнения и критерии ее оценки и требования к оформлению устанавливаются программой ГИА в соответствии с требованиями ФГОС ВО или СУОС. Общие требования к структуре и оформлению ВКР изложены далее, если иные требования не предусмотрены программой ГИА.

Выпускная квалификационная работа — это законченная разработка некоторой научной, научно-технической, научно-исследовательской или прикладной задачи, выполненная на базе:

- компетенций, полученных обучающимся в течение всего срока обучения по ООП, реализуемых в ИММиТ;
- прохождения всех типов и видов практик, предусмотренных ООП.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки, комплекта технической документации (при необходимости) и мультимедийной презентации. Пояснительная записка является текстово-графической и представляет собой основную часть работы (далее –пояснительная записка или записка).

Рекомендуемый объем пояснительной записки ВКР составляет:

- для работы бакалавра – 40-60 страниц,
- для дипломной работы – 80-100 страниц,
- для магистерской диссертации – 60-100 страниц.

При выполнении ВКР рекомендуется использовать:

- не менее 10 источников – в работе бакалавра,
- не менее 15 источников – в дипломной работе,
- не менее 20 источников – в магистерской диссертации.

Структура, объем пояснительной записки ВКР и необходимое количество источников для работы определяются руководителем (для магистерской диссертации - научным руководителем) ВКР на основании программы государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) по образовательной программе обучающегося.

Тематика ВКР формируется в соответствии с требованиями ФГОС ВО или СУОС и ООП. Она должна быть актуальной и решать конкретные вопросы по профилю деятельности выпускающего подразделения (высшая школа ИММиТ или НОЦ ИММиТ – для магистратуры) или современного производства (предприятия-партнера ИММиТ). Актуальность тематики выражается в ее новизне и потребности реального сектора экономики.

Выделяются три типа ВКР – академический, проектно-исследовательский, ВКР как стартап.

Академический тип ВКР предполагает проведение исследования индивидуально или несколькими обучающимися совместно, осуществляемого в целях получения новых знаний о структуре, свойствах и закономерностях изучаемого объекта.

Проектно-исследовательский тип ВКР предполагает разработку индивидуально или несколькими обучающимися совместно прикладной проблемы, в результате которой создается новый продукт – проектное решение.

ВКР как стартап представляет собой разработанный несколькими обучающимися (командой стартапа) коммерческий проект, демонстрирующий уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности, сформированности компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО или СУОС ВО. Требования к подготовке ВКР как стартапа устанавливаются Положением СПбПУ «О подготовке и защите выпускной квалификационной работы как стартапа»

## **2. СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР**

### **2.1. Обязательные структурные элементы**

Обязательными структурными элементами пояснительной записки ВКР являются:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- реферат на русском и английском языках;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- сведения об участии автора в научной работе (список публикаций, информация об участии в конференциях и т. п.) – для магистерских диссертаций.

### **2.2. Необязательные структурные элементы**

Структурными элементами, включаемыми в пояснительную записку ВКР по усмотрению исполнителя, являются:

- определения;

- обозначения и сокращения;
- приложения.

Списки определений, сокращений и обозначений размещаются между содержанием и введением.

В списке определений термины располагают в алфавитном порядке, обычно в форме таблицы со скрытыми (невидимыми) границами. В данный раздел включают только те термины, значение которых не является общеупотребимым.

В список сокращений помещают малораспространенные сокращения или аббревиатуры, которые встречаются в работе более трех раз с указанием их расшифровки. Сокращения или аббревиатуры располагают в алфавитном порядке, обычно в форме таблицы с невидимыми границами, слева сокращение (аббревиатура), справа – расшифровка.

Аналогично, при необходимости, составляется список обозначений.

Приложения размещают после списка использованных источников, в пояснительной записке может быть одно или несколько приложений. В приложениях могут размещаться таблицы и рисунки, которые включаются в общий перечень, зафиксированный в реферате.

Не рекомендуется включать в пояснительную записку излишние структурные элементы.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ В КР**

#### **3.1. Титульный лист**

Титульный лист формируется в соответствии с приложением 1 положения о ГИА. Образец титульного листа для различных видов ВКР приведен в Приложении 1.



### **3.2.Задание на выполнение выпускной квалификационной работы студента**

Задание на выполнение ВКР является документом, в строгом соответствии с которым исполнитель работает над ВКР. Оно выдается руководителем (для работы бакалавра, дипломной работы) или научным руководителем (для магистерских диссертаций) (далее все вместе или по отдельности – руководитель работы, руководитель ВКР) в сроки, установленные программой ГИА, но не позднее 30 календарных дней до даты начала ГИА.

В задании указывается тема в соответствии с приказом СПбПУ об утверждении тем ВКР, исходные данные, содержание пояснительной записки, перечень графического материала, сроки выдачи задания и представления законченной ВКР.

В задании помимо разделов, относящихся непосредственно к теме ВКР, могут быть предусмотрены разделы по экономическим, технологическим, производственным вопросам, основам безопасности жизнедеятельности и т.п.

Предложение о введении в ВКР сопряженных разделов и подключении к процедуре подготовки консультантов формулирует руководитель ВКР.

Сведения о консультантах указываются в задании на выполнение ВКР и приказе СПбПУ об утверждении тем ВКР, назначении руководителей и консультантов.

Образец формы задания на выполнение ВКР приведен в Приложении 2.

### **3.3.Реферат**

Актуальные требования к структуре, содержанию и оформлению реферата ВКР устанавливаются локальным нормативным актом СПбПУ.

Реферат – краткое изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы. Общие требования к реферату изложены в

ГОСТ Р 7.0.99-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования».

Реферат выполняется на русском и английском языках.

Реферат должен содержать:

- предмет, тему, цель ВКР;
- методики методологию проведения ВКР;
- результаты ВКР;
- область применения результатов ВКР;
- выводы.

Реферат содержит основные результаты ВКР.

Объем текста реферата определяется содержанием документа – количеством сведений, их научной ценностью и (или) практическим значением.

Объем текста реферата – от 1000 до 1500 печатных знаков.

Заголовок «РЕФЕРАТ» / «ABSTRACT» отделяется от последующего текста интервалом 6 пт. Абзацы текста (кроме перечня ключевых слов) имеют отступ 1,25 см.

Образец реферата приведен в Приложении 3.

### **3.4.Содержание**

Содержание обязательно включает введение, наименование всех разделов и подразделов основной части, заключение и список использованных источников с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки ВКР.

После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент.

При оформлении «Содержания» удобно воспользоваться таблицей, состоящей из двух граф (так как в этом случае номера страниц будут располагаться у правого поля единицы под единицами, десятки под десятками и

т.д.), а затем скрыть сетку. Номер страницы пишут на уровне последней строки названия. Содержание возможно оформить автособираемым способом (или может использоваться многоуровневый нумерованный список).

Само слово **СОДЕРЖАНИЕ** пишется заглавными буквами, полужирным шрифтом, кегль 14, центрованным способом на границе верхнего поля. Затем отступают удвоенный интервал (пропущенная строка) и печатают само оглавление. Отдельные элементы содержания отделяют друг от друга полуторным интервалом, а внутри одного элемента – одинарным интервалом.

Название рубрик «Введение», «Заключение», «Список использованной литературы» («Список использованных источников»), «Приложение» пишут от левого поля. Рубрики (названия разделов/глав) оформляют одним из двух способов. Первый способ – первую строку элемента названия оформляют от левого поля, а последующие – с абзацного отступа через одинарный интервал. Второй способ – первую строку элемента названия оформляют с абзаца, а последующие – от левого поля через одинарный интервал. Выбор способа зависит от длины заголовков. Если большинство заголовков длинные (две и более строки), то предпочтительнее второй способ.

Наименования пунктов и приложений включаются в содержание в случае их наличия в пояснительной записке.

Порядковые номера структурных элементов присваиваются только разделам основной части пояснительной записки, их подразделам и пунктам, а введение, заключение, список использованных источников, приложения и другие, например, необязательные разделы (подразделы), не нумеруются.

В содержании возможно выделение **ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ** основных структурных элементов пояснительной записки **ВКР (ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ, ВВЕДЕНИЕ, РАЗДЕЛЫ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ПРИЛОЖЕНИЯ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ)**. Названия подразделов могут писаться строчными буквами.

Пример оформления содержания представлен в Приложении 4.

### **3.5. Введение**

Во введении необходимо обосновать выбор темы, охарактеризовать современное состояние изучаемой проблемы, ее актуальность, практическую и теоретическую значимость, степень разработанности данной проблемы.

Приводится краткое описание объекта исследования. Называются инструменты и методы исследования, используемые в работе, и дается краткое содержание разделов основной части ВКР.

Особое внимание необходимо обратить на степень проработанности темы исследования, указать аспекты, которые пока еще не раскрыты, подчеркнуть недостатки существующих теорий и методов исследования.

### **3.6. Основная часть**

В основную часть входят разделы, в которых излагаются ход и результаты исследования, делаются выводы по результатам работы.

Конкретные требования к содержательной части работы определяются руководителем ВКР, руководителем образовательной программы, директором высшей школы и доводятся до сведения студентов.

Основную часть ВКР следует делить на разделы, подразделы и пункты (которые, при необходимости, могут подразделяться еще и на подпункты).

Слово «глава» как наименование структурного элемента ВКР может использоваться только в магистерской диссертации.

Как правило, основная часть ВКР включает 2-4 раздела.

Каждый раздел может иметь небольшую вводную часть и состоящую не менее чем из двух подразделов содержательную часть. Раздел может заканчиваться выводами, резюмирующими все сказанное в нем, выделенными в отдельный подраздел. Выводы должны содержать четкие и конкретные

результаты, полученные лично автором в материалах текущего раздела и используемые в последующих разделах основной части.

Разделы пояснительной записки должны иметь логические переходы на протяжении всей работы и быть связными друг с другом по смыслу. Они также должны быть сбалансированными между собой, то есть быть примерно равными по объему.

При делении текста внутри раздела на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт или подпункт содержал законченную информацию.

### **3.7. Заключение**

Заключение содержит выводы по результатам работы, предложения и рекомендации.

В заключении формулируются выводы по проведенному исследованию.

Они охватывают все разделы основной части, включая введение, и конспективно должны дать представление о содержании работы, значимости, обоснованности и эффективности рекомендаций, сделанных в работе, а также отразить собственный вклад автора в разработку исследуемой темы.

Заключение должно содержать основные итоговые параметры.

### **3.8. Список использованных источников**

Список использованных источников является обязательной частью выпускной квалификационной работы. В него включаются все использованные в работе литературные источники и Интернет-ресурсы.

Сведения об использованных в работе источниках приводятся в соответствии со стандартами их библиографического описания и в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

В список использованных источников ВКР помещают только те, на которые есть ссылка по тексту минимум один раз. Простое включение источников информации в список использованных источников без связи их с текстом пояснительной записки не допускается.

### **3.9. Сведения об участии автора в научной работе**

Для отражения участия обучающегося в научной работе по теме исследования в магистерскую диссертацию включаются сведения о публикациях автора и его участии в конференциях.

### **3.10. Приложения**

В приложения выносятся дополнительные и (или) справочные материалы, необходимые для более полного освещения темы ВКР. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, чертежи и пр.

В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст работы, связанные с выполненной ВКР, если они не могут быть включены в основную часть (описания алгоритмов и компьютерных программ, промежуточные расчеты и т.п.). На приложения обязательно даются ссылки в основном тексте ВКР.

Общий объем приложений не должен превышать 20 % от основного объема пояснительной записки ВКР.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР**

### **4.1. Общие требования**

Изложение текста и оформление пояснительной записки ВКР выполняются в соответствии с настоящими Требованиями.

Пояснительная записка должна быть выполнена в компьютерном наборе на одной стороне листа стандартной белой бумаги формата А4 (297 × 210 мм). Междустрочный интервал – 1,5. Шрифт – Times New Roman, цвет шрифта – черный, кегль – 14. Абзацный отступ – 1,25 см.

Поля страниц имеют следующие значения: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Текст должен быть выровнен по ширине страницы, в нем должны быть сделаны переносы (переносы не допускаются только в заглавиях). Нумерация страниц – в центре нижней части страницы без точки арабскими цифрами.

Текстовые опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления пояснительной записки, допускается исправлять закрашиванием белой краской (канцелярским корректором) и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами рукописным способом, соблюдая аккуратность, и обязательным исправлением этих опечаток и неточностей в электронной версии ВКР.

Повреждение листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

#### **4.2. Оформление структурных элементов**

Каждый из структурных элементов ВКР начинается с новой страницы.

Не допускается наличие «висячих» строк после окончания структурного элемента и при переходе к новой странице. Под «висячими» строками понимается такое расположение первой или последней строки абзаца, при котором она расположена на одной странице, а остальные строки абзаца на другой странице.

Пустых строк между абзацами не допускается.

#### ***4.2.1. Оформление заголовков***

Заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов должны четко и кратко отражать их содержание.

Наименования всех структурных элементов пояснительной записки ВКР: **РЕФЕРАТ, СОДЕРЖАНИЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ ИСОКРАЩЕНИЯ, ВВЕДЕНИЕ, РАЗДЕЛЫ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ** – пишутся полужирным шрифтом прописными буквами, начинаются с новой страницы.

Заголовки перечисленных структурных элементов следует располагать в середине строки. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках всех уровней не допускаются. В конце заголовка точка не ставится.

Наименования всех структурных элементов отделяются от последующего текста интервалом 6 пт.

#### ***4.2.2. Оформление разделов***

Содержание структурных элементов после их заголовков не может начинаться с рисунка или таблицы, обязательно должен иметь место текст (хотя бы в один абзац).

Подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела (например, 1.1., 1.2., 1.3. и т.д.). Номер пункта включает номер раздела, подраздела и порядковый номер пункта (например, 1.1.1., 1.1.2., 1.1.3. и т.д.). Нумерация пунктов и (или) подпунктов не осуществляется, если подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт.

Разделы и подразделы имеют заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки подразделов (пунктов и подпунктов) следует печатать с



абзацного отступа с прописной буквы полужирным шрифтом и строчными буквами без подчеркивания и переноса.

#### **4.2.3. Оформление списка использованных источников**

Для каждого источника существует набор обязательных элементов библиографического описания. Примеры оформления ссылок приведены ниже:

– **авторефераты:**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. — Новосибирск, 2000. — 18 с.;

– **аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. — М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.

– **диссертации:**

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. — М., 2002. — С.54—55.

– **интернет-документы:**

*Официальные периодические издания:* электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcrnter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007);

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomer=366> (дата обращения: 17.04.07);

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08)

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения: 23.08.2007);

– **материалы конференций:**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегиональной конф. — Ярославль, 2003. — 350 с.

Марьинских Д.М., Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11—12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. - С.125–128.

– **монографии:**

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – М.: Проспект, 2006. – С.305–412.;

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С.Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.;

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

– **патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедев Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.

– **статья из журналов или сборников:**

Адорно Т. В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – №10. – С. 76–86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3. № 58. – P.75–85.

*Если авторов четыре или более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000):*

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С.340–342.

– **электронный ресурс:**

Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – М. : Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Ссылка на использованный источник оформляется порядковым номером источника по списку, выделенным квадратными скобками.

Например: [3].

При цитировании, заимствовании статистических материалов, ссылке на рисунок, диаграмму и т.п. источника на бумажном носителе в ссылке можно указать номера страниц.

Например: [3, с.75].

Гиперссылки в списке использованных источников должны быть убраны

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР и нумеровать арабскими цифрами сточкой и печатать с абзацного отступа.

Следует обратить особое внимание на расстановку знаков препинания (тире, точки, двоеточия и т.п.) в библиографических описаниях – знаки препинания задействуют при автоматизированной обработке текстов.

Например, двоеточие после названия города означает, что следующим идет описание издательства.

#### ***4.2.4. Оформление приложений***

Приложение оформляют как продолжение основной части пояснительной записки на ее последующих страницах, имеющих сквозную нумерацию.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте ВКР.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы полужирным шрифтом слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его порядкового обозначения.

*Например:* ПРИЛОЖЕНИЕ А или ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Приложение может иметь заголовок, который располагается по центру без абзацного отступа и пишется с прописной буквы. В этом случае название приложения также указывается в содержании.

#### **4.3. Нумерация страниц**

Страницы пояснительной записки ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки кеглем 12. Нумерация страниц основной части пояснительной записки и приложений должна быть сквозной.

Начинают нумерацию со страницы структурного элемента «СОДЕРЖАНИЕ»). На титульном листе, задании на выполнение ВКР, реферате на русском и английском языках нумерация страниц не проставляется.

Иллюстрации (рисунки) и таблицы, расположенные на отдельных листах или в приложениях, включают в общую нумерацию страниц, которую фиксируют в реферате.

#### 4.4. Оформление списков

Внутри текста пояснительной записки могут быть приведены перечисления в виде списков.

Перед каждым элементом перечисления на усмотрение автора следует ставить: –тире; –арабскую цифру с точкой или с круглой скобкой; –прописные буквы русского алфавита, начиная с буквы «А» (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), после которых ставится точка; –строчные буквы русского алфавита, начиная с буквы «а» (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь), после которых ставится круглая скобка.

Не допускается использование иных наборных знаков (квадрат, ромб, звездочка, галочка и т. п.).

Запись элементов списка производится с абзацного отступа первой строки и без такового для последующих строк, например, так:

1.Текст.	или	а)текст,	или	А. Текст:
2.Текст:		б) текст,		1) текст;
– текст;		в) текст,		2) текст.
– текст;		г) ...		Б. Текст
– ...				В. Текст.

После абзацев – элементов списка ставится:

а) запятая, если абзацы-элементы очень просты – из нескольких слов, без знаков препинания внутри, обозначены цифрой с закрывающей скобкой, строчной буквой с закрывающей скобкой, тире и начинаются со строчной буквы (не будет ошибкой и постановка в подобных случаях после абзацев точки с запятой);

б) точка с запятой, если элементы не совсем просты, со знаками препинания внутри, обозначены цифрой с закрывающей скобкой, строчной буквой с закрывающей скобкой, тире и начинаются со строчной буквы;

в) точка, если элементы обозначены цифрой с точкой или прописной буквой с точкой.

## 4.5. Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и пр.), именуемые в ВКР как «рисунки», следует располагать в ВКР непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота страницы или с ее поворотом по часовой стрелке на 90°. По желанию автора рисунки могут быть цветными.

На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте ВКР.

У каждой иллюстрации должно быть обозначение. Слово «Рисунок», его номер и наименование располагают посередине строки под иллюстрацией.

Нумеруют рисунки сквозной нумерацией по всей ВКР (кроме приложений) либо в рамках одного раздела. Во втором случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в этом разделе, например, Рисунок 1.1. Далее следуют тире и его наименование (между тире и номером, тире и наименованием ставится пробел).

*Например:* Рисунок 1.1 – Карта стратегических групп.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

*Например:* Рисунок А.1 – Модель «5 сил» М. Портера для ООО «Ромашка».

Это значит, что данный рисунок является первым в Приложении А.

При заимствовании рисунка следует указывать затекстовую ссылку на источник заимствования в квадратных скобках.

*Например:* Рисунок 1.6 – Модель «5 сил» М. Портера [27].

Название рисунка от самого рисунка и последующего текста отделяется абзацным интервалом 6 пт.

Рисунки могут иметь поясняющие надписи.

От текста до верхнего края рисунка и от нижнего края рисунка до подрисуночной надписи отступают 2 интервала (1 см). Подрисуночная надпись выполняется кеглем 12 в основном центрованным способом в границах ширины рисунка (если она более одной строки, то строки пишут через одинарный интервал). От подрисуночной надписи до последующего текста отступают 2 интервала.

Характерные точки диаграмм допускается графически отмечать, например, кружками, крестиками и т. п. Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы.

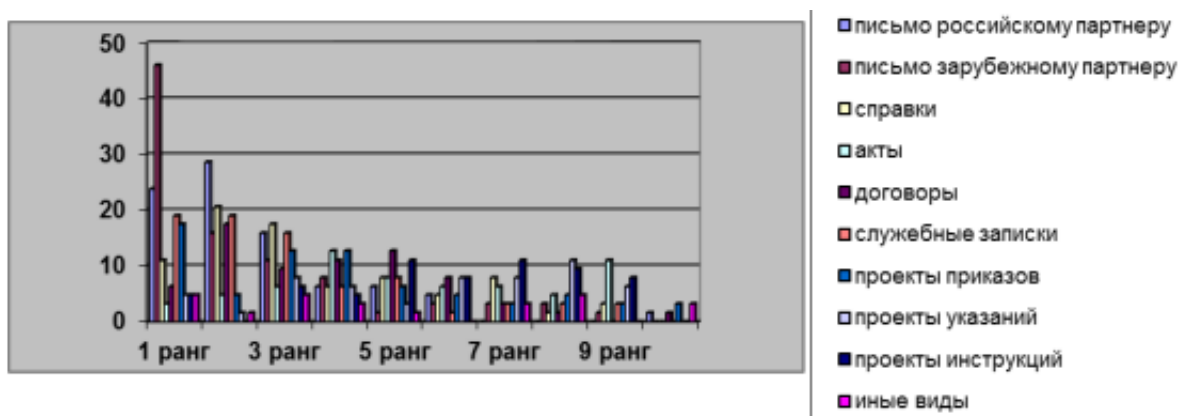


Рисунок 1.1 - Обобщенные результаты анкетирования

Не рекомендуется заканчивать раздел названием рисунка.

#### 4.6. Таблицы

Таблицы размещают после первого упоминания так, чтобы их было удобно читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Таблица имеет нумерационный заголовок (например, Таблица 1), который оформляют у левого поля. Он состоит из слова «Таблица» и порядкового номера таблицы без символа номер и точки в конце. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела при большом объеме. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы,

разделенных точкой: Таблица 2.3. Таблица должна иметь тематический заголовок, который печатают прописной буквы без точки в конце. Сама таблица имеет головку таблицы (заголовки и подзаголовки граф), боковик (заголовки строк) и графы (колонки).

Пример построения таблицы.

Таблица 1 - Тематический заголовок таблицы

Заголовок боковика	Заголовок граф		Заголовок графы
	подзаголовок	подзаголовок	
Боковик (заголовки строк)			

Если таблица не помещается на одном листе и ее необходимо перенести на другой лист, то под головкой таблицы делают нумерационную шкалу, которую затем дублируют на следующих страницах после слов «Продолжение таблицы 1» или «Окончание таблицы 1». Если в работе одна таблица, то при ее переносе пишут слово «Продолжение» или «Окончание».

Таблица 1 - Заголовок таблицы

Заголовок боковика	Заголовок граф		Заголовок графы
	подзаголовок	подзаголовок	
1	2	3	4
Боковик (заголовки строк)			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Боковик (заголовки строк)			

Заголовки граф таблиц начинают с заглавных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, или же с заглавных, если они самостоятельные.



Если все показатели, приведенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение помещают над таблицей после тематического заголовка через запятую. Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке или в графе, указывают в соответствующей строке боковика или в заголовке графы.

В том случае, если заголовок боковика занимает несколько строк, эти строки оформляют через одинарный интервал. Разные заголовки боковика отделяют друг от друга полуторным интервалом.

Нумерационный и тематический заголовки таблицы оформляют кеглем 12. Содержание таблицы оформляют кеглем 12 (кегель 10 допускается только в исключительных случаях при большом объеме таблицы).

Таблицы большого объема рекомендуется выносить в приложение (ссылка в тексте в этом случае дается на приложение).

На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Слово «Таблица» пишут полностью с указанием ее номера.

Существуют различные варианты оформления ссылок на источники, использованные при создании таблицы.

1. Если таблица полностью взята из какого-либо источника, то ссылку на источник указывают в квадратных скобках после тематического заголовка или под таблицей.

*Например:*

Таблица 1 - Динамика экономического роста в США в 1990г. [13, с.43]


или:

Таблица 1 - Динамика экономического роста в США в 1990 – 2007 гг.


Источник: [13, с.43].

2. Если данные какой-либо графы взяты из одного источника, то ссылку дают в заголовке графы.

3. Если таблица составлена автором самостоятельно, то ссылку дают под таблицей в виде: «Составлено по: [14].».

4. Если таблица частично взята из источника, а частично рассчитана самим автором, то целесообразно дать ссылку под таблицей в следующем виде: «Составлено и рассчитано по: [14, с.21]; [16].».

5. Если таблица рассчитана автором самостоятельно, то ссылку дают под таблицей в виде: «Рассчитано по: [14].».

При оформлении ссылки под таблицей её пишут с абзаца.

#### **4.7.Примечания и сноски**

Слово «Примечание» следует располагать с прописной буквы с абзацного отступа и не подчеркивать.

Примечания приводят в ВКР, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и текст печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

При необходимости дополнительного пояснения в работе его допускается оформлять в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение.

Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой.

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками «\*». Использовать более трех звездочек на странице не допускается.

Подстрочную сноску примечания располагают в конце страницы с абзачного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева.

Сноску к таблице располагают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

#### **4.8. Формулы и уравнения**

Уравнения и формулы не допускается представлять в виде рисунков или текста, и они должны быть выполнены с использованием конструктора формул (например, *Microsoft Equation*, *MathType*) Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку и располагать по центру строки. До и после каждой формулы или уравнения должен быть интервал 6 пт. Для шрифта формул устанавливается кегль 12. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента рекомендуется приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

*Например:*

$$S = a \cdot b, \quad (1)$$

где  $S$  – площадь прямоугольника в  $\text{м}^2$ ;

$a$  и  $b$  – длины сторон прямоугольника в м.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения ( $\times$ ), деления ( $:$ ) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы либо одного раздела в круглых скобках в крайнем правом положении на строке, а сами формулы размещаются по центру. Во втором случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, например, (1.1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, (B.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках: например, в формуле (2) был приведен расчет показателя.

Расчеты, произведенные с помощью приведенных формул, следует оформлять, как основной текст работы.

При заимствовании формулы или уравнения обязательно следует указывать ссылку на источник заимствования в квадратных скобках, например, см. [45, с. 123].

#### **4.9.Ссылки**

Библиографические ссылки рекомендуется делать при анализе или цитировании опубликованных трудов; заимствовании положений, формул, таблиц, иллюстраций и т.п.; необходимости отослать читателя к изданию, где данный материал изложен более полно.

Оформление ссылок на использованные источники информации выполняется в соответствии с ГОСТР 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка.

Общие требования и правила составления». Используют затекстовый способ оформления ссылок, то есть ссылки на использованные источники указывают в том месте текста, где они более уместны.

При ссылке на формулу, рисунок и т.п. следует указывать номер страницы из заимствованного источника, например, [10, с. 18]. Если автор приводит в одной ссылке более одного источника, то источники между собой отделяются точкой с запятой, например, [21; 34].

#### **4.10. Обозначения единиц**

При написании значений величин применяют обозначения единиц буквами или специальными знаками (% , ° , '). Обозначения единиц помещают за числовыми значениями величин и в строку с ними (без переноса на следующую строку).

Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, стоящее перед обозначением единицы, заключают в скобки. Например,  $(1/60) s^{-1}$ .

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел. Например, 20 %.

Исключения составляют обозначения в виде надстрочного знака, перед которыми пробел не оставляют. Например, 30°.

Заменять знак № буквенным обозначением латинского алфавита «N» запрещено (кроме приведения цитат).

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **5.1. Пороговые значения доли уникального текста**

Выпускная квалификационная работа должна выполняться обучающимся самостоятельно под руководством (научного) руководителя, а при необходимости – консультанта (консультантов).

В целях оценки степени самостоятельности выполнения обучающимися ВКР утверждаются пороговые значения, определяющие минимальные требования к уникальности текста. При этом учитывается характер и объем заимствования, а также количество источников. Не допускаются заимствования из одного источника более 10 % от объема ВКР.

Под заимствованием понимается несамостоятельное выполнение ВКР, то есть использование в ней чужого текста, опубликованного на бумажном или электронном носителе, без ссылки на источник или при наличии ссылок, но, когда объем и характер заимствований ставят под сомнение самостоятельность выполнения всей работы или какого-либо из ее разделов.

Доля уникального текста должна составлять:

- в работе бакалавра – не менее 65 %;
- в дипломной работе – не менее 65 %;
- в магистерской диссертации – не менее 75 %.

## **5.2. Проверка ВКР на объем заимствований**

Порядок проверки ВКР на объем заимствований устанавливается локальным нормативным актом СПбПУ.

Обучающийся может самостоятельно осуществить проверку ВКР на объем заимствований, используя общедоступные возможности автоматической системы проверки работ на объем заимствований.

ВКР предоставляется обучающимся на проверку ответственному лицу ВШ или НОЦ, имеющему статус эксперта в системе «Антиплагиат», до начала работы государственных экзаменационных комиссий в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний.

При наличии объема заимствований выше установленных значений, ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку в трехдневный срок (при сохранении ранее установленной темы). После этого производится повторная

проверка, результаты которой должны быть получены в установленные «Положением о ГИА СПбПУ» сроки.

Научный руководитель имеет право допустить к защите выпускную квалификационную работу, если анализ отчета проверки работы на объем заимствований, по его мнению, подтверждает самостоятельность выполнения работы. Решение о допуске оформляется им в своем отзыве на работу.

## **6. НОРМОКОНТРОЛЬ ВКР**

Нормоконтроль выпускной квалификационной работы – контроль выполнения обучающимся выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями, правилами и нормами (далее – требованиями), установленными стандартами, локальными нормативными актами СПбПУ и ИММиТ. Нормоконтролю подлежат все выпускные квалификационные работы.

Консультант по нормоконтролю – лицо, уполномоченное проводить нормоконтроль ВКР.

Обучающийся предъявляет на нормоконтроль завершённую ВКР, что подтверждается подписями руководителя работы и консультантов (при наличии последних) на титульном листе ВКР в установленные «Положением о ГИА СПбПУ» сроки.

При необходимости директором высшей школы в установленные «Положением о ГИА СПбПУ» сроки утверждается и доводится до сведения обучающихся график прохождения обучающимися нормоконтроля ВКР.

По согласованию с консультантом по нормоконтролю выпускная квалификационная работа может предоставляться обучающимся на бумажном или электронном носителе лично, либо направляться посредством электронной почты с использованием Сети интернет. При организации и проведении государственной итоговой аттестации обучающихся с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных

технологий на выделенном образовательном портале государственной итоговой аттестации распределенной системы электронного обучения СПБПУ (LMS Moodle) нормоконтроль может проходить на данном портале в соответствии с локальными нормативными актами СПБПУ.

Консультант по нормоконтролю проверяет ВКР и указывает замечания, которые должны быть исправлены или выполнены в обязательном порядке.

После исправления всех замечаний ВКР предъявляется обучающимся на повторный нормоконтроль в установленные «Положением о ГИА СПБПУ» сроки.

Консультант по нормоконтролю имеет право:

- возвращать ВКР обучающемуся без рассмотрения в следующих случаях: нарушения установленной комплектности; отсутствия обязательных подписей; небрежного выполнения;
- не подписывать представленную на повторный нормоконтроль ВКР при невыполнении требований нормоконтролера (фиксирует результат прохождения нормоконтроля ВКР обучающегося как «не пройден»).

После исправления всех замечаний консультант по нормоконтролю визирует титульный лист пояснительной записки ВКР (фиксирует результат прохождения нормоконтроля ВКР обучающегося как «пройден»).

Разногласия по вопросам нормоконтроля разрешаются директором высшей школы или руководителем ОП.

Результаты проверки консультантом по нормоконтролю и наличие допуска уполномоченного лица учитываются ГЭК при проведении государственного аттестационного испытания.



## **7. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ**

Порядок защиты выпускных квалификационных работ устанавливается локальными нормативными актами СПбПУ и ИММиТ, а также программой ГИА по образовательной программе обучающегося.

Пакет документов, представляемых в ГЭК на защиту, включает:

- распечатанную и сшитую пояснительную записку выпускной квалификационной работы, подписанную обучающимся, руководителем ВКР (научным руководителем, консультантом), консультантом по нормоконтролю, утвержденную директором ВШ или руководителем ОП;
- отзыв руководителя (научного руководителя) о работе над ВКР;
- справка из системы «Антиплагиат» (пороговое значение уровня оригинальности устанавливается локальным нормативным актом СПбПУ);
- для дипломных работ и магистерских диссертаций – рецензию на ВКР.
- лист ознакомление студента с документами, представленными на защиту.

К защите ВКР также допускается представить мультимедийную презентацию и при необходимости плакаты и чертежи.

На мультимедийную презентацию выносятся информация (ключевые фразы, определения, формулы, таблицы, рисунки – фотографии, диаграммы, графики, схемы и прочие иллюстрации), являющаяся существенной с точки зрения исполнителя ВКР для доклада и дискуссии. Слайды мультимедийной презентации обязательно должны быть пронумерованы сквозной нумерацией, допускается не нумеровать первый (титульный) слайд.

Раздаточный материал для членов ГЭК, предоставляемый по желанию, является точной копией мультимедийной презентации.

## **8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

В случае, если в результате изменения законодательства Российской Федерации и (или) локальных нормативных актов СПбПУ отдельные положения настоящих Требований утрачивают силу, до момента внесения изменений в Требования следует руководствоваться соответствующими локальными нормативными и распорядительными актами СПбПУ.

**Образец оформления титульного листа**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Название института и высшей школы

Работа допущена к защите

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА<sup>1</sup>**

\_\_\_\_\_ вид ВКР (работа бакалавра, магистерская диссертация)

**ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

по направлению подготовки \_\_\_\_\_  
код и наименование направления подготовки

профиль (магистерская программа) \_\_\_\_\_  
код и наименование образовательной программы

Выполнил  
студент гр. \_\_\_\_\_ <подпись> И.О. Фамилия

Руководитель  
должность,  
ученая степень, ученое звание <подпись> И.О. Фамилия

Консультант  
по нормоконтролю<sup>2</sup> <подпись> И.О. Фамилия  
Санкт-Петербург

20\_\_

<sup>1</sup> Указывается именно «Выпускная квалификационная работа» (см. п. 2.5 ФГОС 3++; п. 6.17 СУОС СПбПУ).

<sup>2</sup> Консультант(ы) – при необходимости (по решению руководителя ОП или директора высшей школы).



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанты по работе: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата)

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

## Пример оформления реферата РЕФЕРАТ

На 108 с., 20 рисунков, 3 таблицы, 5 приложений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** 12Х18Н10Т, ДЕФЕКТЫ МИКРОСТРУКТУРЫ, АУСТЕНИТ, МЕЖКРИСТАЛЛИТНАЯ КОРРОЗИЯ, МАРТЕНСИТНАЯ А-ФАЗА, ФЕРРИТНАЯ  $\delta$ -ФАЗА.

Тема выпускной квалификационной работы: «Анализ причин образования дефектов структуры стали 12Х18Н10Т и разработка рекомендаций по их устранению».

Данная работа посвящена исследованию дефектов отливок из аустенитных марок сталей, в частности 12Х18Н10Т и разработки методики их устранения. Задачи, которые решались в ходе исследования:

1. Изучение особенности выплавки и термической обработки полуфабрикатов из стали марки 12Х18Н10Т.
2. Выявление наиболее часто встречающихся дефектов микроструктуры исследуемой марки стали.
3. Исследование дефектов и анализ причины их возникновения.
4. Разработка рекомендаций по предотвращению и устранению дефектов микроструктуры 12Х18Н10Т.

Работа проведена на базе АО «ЛОМО», где собиралась значительная часть фактического материала: результаты металлографического, спектрального анализа образцов дефектного металла. Были проведены расчеты, показывающие наглядно, каким образом количество тех или иных химических элементов влияет на образование карбидов. Анализ проводился методом математического моделирования с помощью программного обеспечения Fact Sage, оснащенного базами данных необходимых термодинамических параметров.

В результате была проанализирована сквозная технология производства стали, проведены термодинамические расчеты. Разработаны эффективные технологические рекомендации по устранению дефектов типа «межкристаллитная коррозия», «остаточный  $\delta$ -феррит» и «мартенсит

деформации». На основании проведенных исследований на АО «ЛОМО», было принято решение о забраковании металла с содержанием ферритной фазы больше 1 балла, во избежание образования дефектов в полуфабрикатах.

### ABSTRACT

108 pages, 20 figures, 3 tables, 5 appendices

KEYWORDS: 12H18N10T (AISI 321), MICROSTRUCTURE DEFECTS, AUSTENITE, INTERGRANULAR CORROSION, MARTENSITE A-PHASE, FERRITE  $\delta$ -PHASE.

The subject of the graduate qualification work is “Analysis of reasons for formation of defects in 12H18N10T (AISI 321) steel structure and development of guidelines for defect elimination”.

The given work is devoted to studying defects of austenitic steel castings, i.e. 12H18N10T (AISI 321), and to developing methodology of their elimination. The research set the following goals:

5. Studying features of smelting and heat treatment of prefabricated 12H18N10T (AISI 321) steel samples.
6. Detection of most frequent microstructure defects of a steel grade under study.
7. Analysis of the defects and causes of their occurrence.
8. Development of guidelines for prevention and elimination of 12H18N10T (AISI 321) microstructure defects.

The work was fulfilled on the premises of JSC “LOMO”, which included collection of factual materials, i.e. results of metallographic, spectrum analyses of defective metal samples. The calculations, made during the research, show how the amount of certain chemical elements affects carbide formation. The analysis was conducted by the method of mathematical modeling with the use of Fact Sage Thermodynamic Database System.

The study resulted into analysis of the end-to-end steel production technology, with thermodynamic calculations being made. There were developed effective technological guidelines for elimination of such defects as “intergranular corrosion”, “residual  $\delta$ -ferrite, and “martensite deformation”. The outcome of the research at JSC “LOMO” was a decision to reject the metal with the content of the ferrite phase more than 1 point in order to prevent formation of defects in prefabricated steel samples.

**Образец содержания выпускной квалификационной работы**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение.....	3
Глава 1. Системы электронного документооборота в вузе.....	6
1.1. Понятие электронного документооборота.....	6
1.2. Критерии выбора системы электронного документооборота.....	10
Глава 2. Анализ систем электронного документооборота в вузе.....	19
2.1. Существующие системы электронного документооборота в вузах.....	19
2.2. Рекомендации по использованию электронного документооборота в вузе.....	30
Заключение.....	38
Список использованных источников.....	39
Приложение 1. Название приложения.....	41
Приложение 2. Название приложения.....	43