

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е.Рудин

## Программа выпускной квалификационной работы

**Б3.01(Д)**

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной  
работы

Учебный план: 2024-2025 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:  
(специальность) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация и управление  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
4	УП	293,5	30,5	9
Итого	УП	293,5	30,5	9

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Литвинчук Владимир  
Леонидович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
производственных процессов

автоматизации

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий

—

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий

—

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

**1.1 Цель ВКР:** Написание и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в виде Магистерской диссертации

### 1.2 Задачи ВКР:

- проведение необходимых экспериментальных исследований,
- выполнение теоретических расчетов характеристик и параметров объекта исследования,
- подготовка материалов презентации

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знает:</b> методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
<b>Умеет:</b> применять методы системного критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; объяснять цели и формулировать задачи, обеспечивающие разрешение проблемных ситуаций.
<b>Владеет:</b> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, разработки стратегий действий и определения способов ее достижения.
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знает:</b> этапы жизненного цикла проекта; методы разработки и управления проектами.
<b>Умеет:</b> разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; осуществлять руководство реализацией проекта на всех этапах его жизненного цикла
<b>Владеет:</b> методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками привлечения и эффективного использования необходимых ресурсов в условиях различных ограничений.
<b>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Знает:</b> методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства
<b>Умеет:</b> разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.
<b>Владеет:</b> умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
<b>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>
<b>Знает:</b> современные коммуникативные технологии; правила и особенности деловой коммуникации в том числе на иностранном(ых) языке(ах).
<b>Умеет:</b> применять на практике коммуникативные технологии делового общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
<b>Владеет:</b> навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме, в том числе на иностранном(ых) языке(ах).
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
<b>Знает:</b> особенности различных культур мира; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
<b>Умеет:</b> анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>Владеет:</b> методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>
<b>Знает:</b> современные методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе здоровье-сбережения; основные принципы определения приоритетов личного развития исходя из стратегии карьерного роста и требований рынка труда
<b>Умеет:</b> применять методики самооценки и самоконтроля; определять приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности
<b>Владеет:</b> технологиями и навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов саморазвития в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровье-сберегающих подходов.
<b>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;</b>

<b>Знает:</b> Порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности для формулирования цели и постановки задачи исследования
<b>Умеет:</b> Формулировать научно-техническую задачу в области профессиональной деятельности на основе определения проблемных задач и опыта их решения
<b>Владеет:</b> Навыками выбора метода решения научно-технической задачи с учетом ограничений, предусмотренных нормативно-технической документацией и критериями оценки результатов.
<b>ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;</b>
<b>Знает:</b> Порядок проведения экспертизы технической документации в сфере своей профессиональной деятельности
<b>Умеет:</b> Осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности
<b>Владеет:</b> Навыками проведения экспертизы технической документации в сфере своей профессиональной деятельности
<b>ОПК-3: Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;</b>
<b>Знает:</b> Принципы организации работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов.
<b>Умеет:</b> Организовать работу исполнителей по модернизации оборудования и технологических процессов
<b>Владеет:</b> Навыками организации работы, составления заданий по модернизации оборудования и технологических процессов
<b>ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве;</b>
<b>Знает:</b> Состав и структуру методических и нормативных документов с учетом стандартов качества продукции
<b>Умеет:</b> Разрабатывать нормативные документы с учетом стандартов качества продукции
<b>Владеет:</b> Навыками разработки нормативных документов с учетом стандартов качества продукции
<b>ОПК-12: Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.</b>
<b>Знает:</b> Математическое, программное и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования
<b>Умеет:</b> применять математическое, программное и информационное обеспечение при разработке управляющих программ для станков с числовым программным управлением
<b>Владеет:</b> Навыками работы с цифровыми автоматизированными средствами проектирования гибких производственных систем
<b>ОПК-6: Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;</b>
<b>Знает:</b> Современные информационно - коммуникационные технологии, возможности программного обеспечения, необходимого для профессиональной деятельности
<b>Умеет:</b> Использовать интернациональные системы компьютерных сетей для извлечения данных о современных технологиях решения научно-исследовательских задач в области профессиональной деятельности
<b>Владеет:</b> Навыками применения современных технологий исследования объектов и систем из области профессиональной деятельности, технических средств и программного обеспечения
<b>ОПК-7: Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;</b>
<b>Знает:</b> Способы оценки производственных и непроизводственных затрат при изготовлении продукции
<b>Умеет:</b> Проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий
<b>Владеет:</b> Навыками проведения маркетинговых исследований, оценки производственных и непроизводственных затрат при изготовлении продукции
<b>ОПК-8: Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;</b>
<b>Знает:</b> Порядок осуществления анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в сфере своей профессиональной деятельности
<b>Умеет:</b> Подготавливать отзывы и заключения по оценке проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в сфере своей профессиональной деятельности
<b>Владеет:</b> Навыками осуществления анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения и подготовки отзывов и заключений по их оценке
<b>ОПК-9: Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;</b>
<b>Знает:</b> Структуру и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций
<b>Умеет:</b> Грамотно представлять результаты исследования в виде научно-технических отчетов и публикаций

<b>Владеет:</b> Навыками оформления результатов исследования в виде научно-технических отчетов и публикаций
<b>ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;</b>
<b>Знает:</b> Методы и средства по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования
<b>Умеет:</b> Применять методы испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования
<b>Владеет:</b> Навыками использования испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования
<b>ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;</b>
<b>Знает:</b> Современные методы теоретических и экспериментальных исследований автоматизированных технологических объектов
<b>Умеет:</b> Применять методы теоретических и экспериментальных исследований автоматизированных технологических объектов
<b>Владеет:</b> Навыками теоретических и экспериментальных исследований автоматизированных технологических объектов
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;</b>
<b>Знает:</b> Современные аналитические и численные методы решения математических моделей технологических объектов
<b>Умеет:</b> Применять аналитические и численные методы решения математических моделей технологических объектов
<b>Владеет:</b> Навыками практического использования аналитических и численных методов решения математических моделей технологических объектов
<b>ПК-3: Способен обеспечить мероприятия по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте</b>
<b>Знает:</b> Требования нормативных документов к устройству АСУТП
<b>Умеет:</b> Применять процедуры и методики корректировки материалов проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом
<b>Владеет:</b> Навыками оформления задания на патентный поиск по АСУТП
<b>ПК-1: Способен разрабатывать комплект конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>
<b>Знает:</b> состав конструкторской документации, определяемый ГОСТами
<b>Умеет:</b> пользоваться положениями ГОСТов для определения состава содержания и правил оформления документов
<b>Владеет:</b> навыками работы с ГОСТами и с периферийным компьютерным оборудованием для подготовки конструкторской документации.
<b>ПК-2: Способен участвовать в разработке концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)</b>
<b>Знает:</b> правила разработки проектов АСУТП, правила проведения обследования объектов автоматизации и методик определения их характеристик
<b>Умеет:</b> применять методики оценки качества АСУТП и эффективности используемого оборудования
<b>Владеет:</b> навыками сбора информации об АСУТП и используемом оборудовании ведущих производителей
<b>ПК-4: Способен участвовать в формировании новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок в соответствующей области знаний</b>
<b>Знает:</b> Научную проблематику в соответствующей области знаний
<b>Умеет:</b> Анализировать научную проблематику применительно к соответствующей области знаний
<b>Владеет:</b> Навыками получения информации о новых научных разработках в соответствующей области знаний
<b>ПК-5: Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>
<b>Знает:</b> Тематику и результаты научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы
<b>Умеет:</b> Представить данные НИР и ОКР для опубликования на официальном сайте Росархива или в печатных и электронных изданиях для использования в практической работе
<b>Владеет:</b> Навыками определения сфер применения результатов НИР и ОКР

### 3 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

#### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

Групповой проект

### 3.2 Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

- Разработка продукции и оборудования различного служебного назначения предприятий и организаций, производственных и технологических процессов ее изготовления;
- Разработка и исследование систем автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- Разработка средств технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математического, программного, информационного и технического обеспечения, а также методов, способов и средств их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;
- Проведение исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;
- Проведение исследований в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства.

### 3.3 Организация руководства выпускной квалификационной работой

регламентируется локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

### 3.4 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
5 (отлично)	Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования. Материал ВКР изложен грамотно и логично, разделы работы обоснованы и взаимосвязаны. ВКР полностью соответствует заданию и всем его составляющим, качество полученных результатов соответствуют заявленным. ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет более 75%. Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР». Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается. Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования. Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.
4 (хорошо)	Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования. Результаты исследования в ВКР изложены грамотно, но выявлены нарушения системности изложения, повторы, неточности. Недостаточно обоснованы выводы и рекомендации, неочевиден выбор методов исследования; объем первой (теоретической) главы превышен. ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет более 70%. Пояснительная записка и демонстрационные материалы в целом оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР». Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту. Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных материалов и их соответствию докладу. Ответы на вопросы даны не в полном объеме, слабо использован категориальный аппарат.
3 (удовлетворительно)	Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы. Информация преобразуется не корректно (нарушена размерность, сопоставимость, применение формул; расчеты выполнены частично, выводы отсутствуют). Отсутствует системность описания методики проведения исследования. ВКР является завершённой работой, авторский вклад составляет более 55%. Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены с нарушениями требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР». В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления. Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации. Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации.

2 (неудовлетворительно)	Содержание ВКР не соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, примененных методах преобразования информации и баз данных, отсутствуют библиографические ссылки в тексте. Заявленные цели работы не достигнуты, недостаточно обоснованы все структурные элементы работы и отсутствует связь между ними. ВКР является не завершенной работой, авторский вклад составляет менее 55%. Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов,) обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале. Ответы на поставленные вопросы не получены или в них представлены ошибочные сведения.
-------------------------	--

### 3.5 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

#### 3.5.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

ВКР должна содержать ПОЯСНИТЕЛЬНУЮ ЗАПИСКУ и ГРАФИЧЕСКУЮ ЧАСТЬ.

Рекомендуемый объём, структура и примерное содержание обеих составных частей приводится ниже.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. Её общий объём должен составлять 80-100 страниц формата А4, структура и оформление должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.32.

В состав пояснительной записки должны входить: РЕФЕРАТ, СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

РЕФЕРАТ. Реферат должен содержать сведения об объёме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, перечень ключевых слов, включающий от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строчку через запятые. Текст реферата должен отражать объект исследования или разработки, цель работы, метод исследования и аппаратуру, полученные результаты их новизну, основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики, область применения.

СОДЕРЖАНИЕ. Содержание включает в себя введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части, заключение, список использованных источников с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

ВВЕДЕНИЕ. Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, актуальность и новизну темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ:

1. Технико-экономическое обоснование проектируемой конструкции или системы (объём 8-10 стр.), в котором должны быть отражены следующие вопросы:

- патентный поиск, результаты его анализа и краткий обзор литературы по теме работы;
- описание объекта проектирования или исследования;
- обоснование необходимости внедрения.

2. Описание спроектированной системы (объём 15-20 стр.), включающее в себя:

- подробное описание конструкции или принципиальных схем автоматизации, электрических, пневматических или гидравлических систем, используемых для решения поставленных задач;
- анализ достоинств и недостатков спроектированного устройства;
- оценка степени стандартизации и унификации отдельных узлов.

3. Расчётная часть (объём 20-30 стр.). Конкретный набор расчётов зависит от особенностей работы и определяется руководителем обучающегося. При выполнении этой части обучающийся должен максимально использовать средства вычислительной техники.

4. Охрана труда и пожарная безопасность (объём 5-7 стр.). Здесь разрабатываются организационные мероприятия и технические средства защиты (ограждения, блокировки, тормозные и предохранительные устройства и т.п.) по предупреждению производственных травм, заболеваний и направленные на улучшение условий труда, а также организационно-профилактические мероприятия, направленные на предупреждение возгораний, пожаров и взрывов на производстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходные данные по конкретному использованию результатов, оценку технико-экономической эффективности внедрения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании пояснительной записки. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ представляется в виде чертежей и плакатов, необходимых для доклада при защите работы, либо в виде компьютерной презентации на большом экране с одно-временным представлением

членам комиссии экранных распечаток формата А4. В графической части приводится теоретически обоснованное конструкторское решение поставленных в работе задач. Объём иллюстративно-графического материала составляет 6-8 листов формата А1. Принципиальные электрические схемы, с

#### 3.5.2 Правила оформления выпускной квалификационной работы

Общий объём ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ должен составлять 80-100 страниц формата А4. Её структура и оформление должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.32. Шрифт Times New Roman, высота строчных символов не меньше 12 кегля.

При наличии в пояснительной записке вспомогательных и дополнительных материалов, которые могут загромождать текст основной части, их помещают в приложениях. Приложения располагаются в конце пояснительной записки и обозначаются русскими заглавными буквами. Буквы Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь использовать не допускается.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру на отдельной строке под словом «Приложение».

Все элементы, вставляемые в текст (таблицы, рисунки, формулы), выделяются из текста дополнительными пустыми строками до и после элемента.

Таблицы центрируются по горизонтали.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки и должны иметь название. Номер и название располагаются над таблицей в одну строку и разделяются тире. Слово «Таблица» должно начинаться над левым краем таблицы.

Допускается при заполнении таблиц использовать более мелкий шрифт.

Рисунки центрируются по горизонтали. Номер и название рисунка располагаются под рисунком, по центру строки и разделяются знаком тире. Если рисунок имеет какие-либо вспомогательные данные, то они оформляются в подрисуночную надпись, которую располагают между рисунком и его номером и названием.

Формулы располагаются на отдельной строке с абзацного отступа. Если формулой заканчивается предложение, то после нее ставится точка. Пояснения к формуле располагаются на отдельной строке и начинаются со слова «где», после которого в порядке написания перечисляются необходимые переменные с пояснениями. В этом случае после формулы ставится запятая, а точка – после пояснений.

Номер формулы проставляется у правого края текста в той же строке в круглых скобках.

Ссылки на вставляемые элементы приводятся в тексте следующим образом (... в таблице 1, ... на рисунке 12, ... по формуле (7)).

### **3.6 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС**

ВКР выполняется в соответствии с рабочим планом.

Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся и консультантами, представляется руководителю не позднее даты, указанной в задании. После просмотра и одобрения выпускной квалификационной работы руководитель подписывает ее на титульном листе и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой. В отзыве должна быть представлена характеристика проделанной работы по всем разделам.

В случае, если заведующий кафедрой считает возможным допустить обучающегося к защите ВКР, он направляет ее на рецензию рецензенту из числа специалистов отрасли или сотрудников Университета, не являющихся работниками кафедры, на которой выполнена ВКР. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет в Университет письменную рецензию. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Рецензия должна быть составлена по установленной Университетом форме, подписана рецензентом с указанием фамилии, имени, отчества, ученого звания и (или) ученой степени (при наличии), должности и места работы, даты рецензирования и заверена печатью организации по месту работы рецензента (для внешних рецензентов). Замечания и рекомендации рецензента являются основанием для подготовки выпускником аргументированного ответа при защите ВКР. Отрицательная рецензия не лишает выпускника права на защиту ВКР.

Достаточным основанием для отказа в допуске обучающегося к защите ВКР является хотя бы одно из приведенных ниже существенных нарушений им обязательных условий, установленных заданием на ВКР:

- непредставление обучающимся завершенной ВКР руководителю в установленный срок;
- использование в работе исходных данных, существенно (более чем на 50 %) отличающихся от установленных заданием;
- отсутствие в составе завершенной ВКР одного или нескольких подлежащих согласно заданию разработке вопросов (частей, разделов, обязательных чертежей или иных указанных в задании элементов), или существенное (более чем на 50 %) отклонение в меньшую сторону от установленного необходимого содержания и объема одной или нескольких частей ВКР;
- существенные нарушения установленных требований к оформлению ВКР или отдельных ее обязательных составляющих, подтвержденные письменным отзывом руководителя и (или) консультантов;
- отрицательные результаты контроля в системе «Антиплагиат»: наличие менее 70 % оригинального текста в ВКР магистратуры.

Из электронной версии ВКР в соответствии с п. 38 Приказа Минобрнауки России от 29.06.2015 г № 636 должны быть исключены сведения, составляющие государственную тайну, производственные, технические, экономические, организационные и другие сведения, результаты интеллектуальной деятельности в научно-



технической сфере, сведения о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

Электронная версия ВКР должна быть записана на CD-диск и сформирована в виде единого файла в формате PDF (обязательное требование), предельный объем файла 20 Мб. Титульный лист пояснительной записки сканируется со всеми подписями (кроме подписи заведующего кафедрой о допуске работы к защите) и вставляется в виде рисунка на первой странице электронной версии ВКР. Задание на выпускную квалификационную работу в электронной версии не размещается.

При положительном решении о допуске ВКР к защите CD-диск с файлом ВКР передается обучающимся ответственному от кафедры за размещение ВКР в ИСУ (менеджеру кафедры), который после проверки файла ВКР принимает CD-диск с внесением соответствующих записей в акт приемки-сдачи электронных версий ВКР.

Менеджер кафедры не позднее одного месяца со дня защиты редактирует соответствующую конкретному выпускнику запись в таблице планируемых к защите ВКР, прикрепляя файл электронной версии пояснительной записки. Нажатием соответствующей кнопки он переносит запись в таблицу опубликованных работ. При этом запись из плана защит удаляется автоматически, и

## 4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Особенности процедуры защиты ВКР

Особенности процедуры проведения государственной итоговой аттестации регламентируются разделом 6 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей состава комиссии. Порядок защиты определяется Положением о государственной итоговой аттестации СПбГУПТД.

Процедура защиты включает:

- доклад магистранта (до 20 мин);
- вопросы членов комиссии;
- заслушивание отзыва руководителя и рецензии;
- ответы магистранта.

Рекомендуется присутствие на защите научного руководителя, консультантов и рецензента магистерской диссертации.

Подведение итогов защиты и принятие решения об оценке магистерской диссертации проводится на закрытом заседании членов ГЭК. Решение принимается простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При равном числе голосов за разные оценки голос председателя комиссии является решающим.

Основными критериями оценки качества магистерской диссертации на защите являются:

- актуальность проблемы исследования, ее теоретическая и (или) практическая значимость;
- соответствие содержания диссертации поставленным целям и задачам исследования;
- степень завершенности исследования;
- грамотность и логическая последовательность изложения материала;
- теоретическая и методическая обоснованность исследований;
- наличие публикаций по материалам диссертации;
- участие в научно-практических конференциях;
- качество защиты: четкость, грамотность и аргументированность изложения, обоснованность ответов на вопросы, использование иллюстративного материала.

### 4.2 Особенности процедуры защиты ВКР для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются разделом 7 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

### 4.3 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется разделом 8 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>5.1.1 Основная учебная литература</b>				
Латышенко, К. П.	Автоматизация измерений, испытаний и контроля	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79612.html">http://www.iprbookshop.ru/79612.html</a>

Энтин В. Я.	Современные проблемы автоматизации	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1574">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1574</a>
Дуркин, В. В.	Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/99202.html">http://www.iprbookshop.ru/99202.html</a>
<b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Завьялов, В. А., Величкин, В. А.	Математические основы управления технологическими процессами	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/38471.html">http://www.iprbookshop.ru/38471.html</a>
Латышенко, К. П., Головин, В. В.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	Саратов: Вузовское образование	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20391.html">http://www.iprbookshop.ru/20391.html</a>
Сигачева В. В., Шурыгин Д. А.	Проектирование автоматизированных систем управления	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307</a>

### 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].

URL: <http://window.edu.ru/>

### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

AutoCAD

### 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска