

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Программа выпускной квалификационной работы

**Б3.02(Д)**

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы

Учебный план: ФГОС3++m150404-12\_22-12.plx

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления

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

Профиль подготовки:  
(специализация) Системы автоматизации и управления технологическими процессами

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
4	УП	178	38	6
Итого	УП	178	38	6

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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Дятлова Е.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

**1.1 Цель ВКР:** определение соответствия результатов освоения образовательной программы (компетенций) выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и подтверждение их способности и готовности использовать знания, умения и практический опыт в области управления и автоматизации технологических процессов и производств.

### 1.2 Задачи ВКР:

- проверить уровень сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом;
- определить соответствие знаний, умений, навыков выпускников современным требованиям рынка труда, уточнить квалификационные требования конкретных работодателей;
- выявить умения устанавливать связь теории с практикой и грамотного использования опыта, полученного во время прохождения практики;
- систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания по направлению подготовки 15.04.04 и приобретению навыков практического применения этих знаний при решении конкретных научных, инженерных и производственных задач;
- выявить уровень владения монологической речью, умение логично и последовательно строить свой ответ, устанавливать диалог с членами аттестационной комиссии, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

## 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, выработать 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, выработать 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 здоровьесбережения; 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 здоровьесберегающих 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-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>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.

<p><b>ОПК-8: Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;</b></p>
<p><b>Знает:</b> порядок осуществления анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
<p><b>Умеет:</b> подготавливать отзывы и заключения по оценке проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками осуществления анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения и подготовки отзывов и заключений по их оценке.</p>
<p><b>ОПК-9: Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;</b></p>
<p><b>Знает:</b> структуру и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций.</p>
<p><b>Умеет:</b> грамотно представлять результаты исследования в виде научно-технических отчетов и публикаций.</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками оформления результатов исследования в виде научно-технических отчетов и публикаций.</p>
<p><b>ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;</b></p>
<p><b>Знает:</b> методы и средства по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.</p>
<p><b>Умеет:</b> применять методы испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками использования испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.</p>
<p><b>ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;</b></p>
<p><b>Знает:</b> современные методы теоретических и экспериментальных исследований автоматизированных технологических объектов.</p>
<p><b>Умеет:</b> применять методы теоретических и экспериментальных исследований автоматизированных технологических объектов.</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками теоретических и экспериментальных исследований автоматизированных технологических объектов.</p>
<p><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></p>
<p><b>Знает:</b> математическое, программное и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования.</p>
<p><b>Умеет:</b> применять математическое, программное и информационное обеспечение при разработке управляющих программ для станков с числовым программным управлением.</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками работы с цифровыми автоматизированными средствами проектирования гибких производственных систем.</p>
<p><b>ПК-1: Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок в своей профессиональной деятельности</b></p>
<p><b>Знает:</b> отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей области знаний; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований.</p>
<p><b>Умеет:</b> применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний; применять методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований.</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками формирования программ проведения исследований в новых направлениях; проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; обоснования перспектив проведения исследований в новых направлениях</p>
<p><b>ПК-2: Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в своей профессиональной деятельности</b></p>
<p><b>Знает:</b> отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций; основы экономики, организации производства, труда и управления организацией</p>
<p><b>Умеет:</b> применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; навыками организации внедрения результатов научно-исследовательских работ; навыками контроля реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; навыками осуществления подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований</p>

<b>ПК-3: Способен осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности и управление ими</b>
<b>Знает:</b> технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления продукции высокой сложности; функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; методики планирования экспериментов; функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых в организации; нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации
<b>Умеет:</b> использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; планировать технологические эксперименты; использовать CAD- и CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности.
<b>Владеет:</b> навыками обработки данных объективного контроля SCADA-систем для выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; проведения исследований с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении продукции высокой сложности
<b>ПК-4: Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности</b>
<b>Знает:</b> основные принципы работы в современных CAD-системах; функциональные возможности и особенности работы PDM- и ERP-систем, используемые в организации; средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации; методику расчета экономической эффективности технологических процессов; технологические возможности средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; технологические возможности стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов
<b>Умеет:</b> рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления продукции высокой сложности; использовать CAPP-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления продукции высокой сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления продукции высокой сложности; использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления продукции высокой сложности
<b>Владеет:</b> навыками разработки с применением CAD-систем единичных технологических процессов изготовления продукции высокой сложности; разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; определения экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; оформление с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления продукции высокой сложности
<b>ПК-5: Способен осуществлять контроль разработки и управление разработкой АСУП в своей профессиональной деятельности</b>
<b>Знает:</b> методы и приемы формализации задач; методики технико-экономического обоснования и расчета экономического эффекта от использования оригинальных компонентов АСУП; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; основы обеспечения информационной безопасности; методы и средства защиты информации; стандарты информационной безопасности и защиты хранимых и передаваемых данных; требования к техническому, математическому, программному, лингвистическому, эргономическому, обеспечению компонентов АСУП
<b>Умеет:</b> использовать прикладные программы управления проектами для контроля разработки, внедрения и результатов работы оригинальных компонентов АСУП; проверять достоверность информационной базы и интеграцию информационной базы с другими объектами АСУП; использовать прикладные программы управления проектами для планирования и контроля выполнения мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных АСУП
<b>Владеет:</b> навыками контроля выполнения заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП; контроля достижения целей и задач при проектировании оригинальных компонентов АСУП; проверки программы приемо-сдаточных испытаний оригинальных компонентов АСУП; верификации информационной модели данных АСУП; планирования и контроля выполнения мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных АСУП

### 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

Модернизация и автоматизация производственных и технологических процессов и производств, технические средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.

Разработка новых автоматизированных и автоматических технологий, средств и систем, в том числе управления жизненным циклом продукции и её качеством.

Разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний систем управления жизненным циклом продукции и её качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентноспособных изделий.

Разработка функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.

#### 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)	<p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>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 70%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР» и методических указаний по подготовке и защите выпускных квалификационных работ.</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования. Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.</p>
4 (хорошо)	<p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>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.</p> <p>ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет не менее 70%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы в целом оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР» и методических указаний по подготовке и защите выпускных квалификационных работ.</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных материалов и их соответствию докладу.</p> <p>Ответы на вопросы даны не в полном объеме, слабо использован категориальный аппарат.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы.</p> <p>Информация представлена недостаточно полно (нарушена</p>

	<p>размерность, сопоставимость, применение формул; расчеты выполнены частично, выводы отсутствуют). Отсутствует системность описания методики проведения исследования ВКР является завершенной работой, авторский вклад составляет не менее 70%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены с нарушениями требований ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР» и методических указаний по подготовке и защите выпускных квалификационных работ.</p> <p>В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления.</p> <p>Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации.</p> <p>Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации.</p>
<p>2 (неудовлетворительно)</p>	<p>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.</p> <p>ВКР является не завершенной работой или авторский вклад составляет менее 70%.</p> <p>Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов, обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале.</p> <p>Ответы на поставленные вопросы не получены или в них представлены ошибочные сведения.</p>



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

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

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективами развития науки, техники и технологии;
- основываться на проведенной научно-исследовательской и проектной работе в процессе обучения в магистратуре;
- соответствовать интересам и потребностям предприятий и организаций, на материалах которых она выполнена;
- отражать умение магистранта самостоятельно обобщать, систематизировать, анализировать и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, отвечать требованиям последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и практические рекомендации.

Объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы, включая чертежи, рисунки и таблицы составляет от 90 до 110 страниц.

#### **3.5.2 Правила оформления выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна быть оформлена по правилам, установленным государственным стандартом в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР» и методических указаний по подготовке и защите выпускных квалификационных работ.

Правила оформления текста, иллюстраций, таблиц, приложений изложены в методических рекомендациях "Методические рекомендации по структуре, выполнению и защите выпускной квалификационной работы магистров/ сост. И.В.Бондаренкова, Е.П.Дятлова, В.И.Сидельников; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020".

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

Порядок выполнения ВКР регламентируется положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования.

Тексты всех выпускных квалификационных работ, после успешного прохождения обучающимся государственной итоговой аттестации, подлежат размещению в электронно-библиотечной системе (ЭБС) института, за исключением текстов работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. Для размещения в ЭБС института передается электронная версия ВКР, полностью законченная и правильно оформленная, в соответствии с действующими требованиями.

Электронная версия ВКР на диске должна содержать 2 файла: - файл ВКР в полном объеме, включая титульный лист, в формате Microsoft Word;

- файл ВКР в полном объеме, включая титульный лист, в формате PDF.

## 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 в установленный графиком учебного процесса срок на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей состава. Руководит защитой председатель Государственной экзаменационной комиссии. Процедура защиты ВКР включает в себя:

объявление секретарем Государственной экзаменационной комиссии о защите ВКР с указанием Ф.И.О. студента-исполнителя, темы работы, руководителя;

доклада студента, защищающего ВКР, продолжительностью семь-десять минут, с использованием мультимедийной презентации;

вопросы членов Государственной экзаменационной комиссии и ответы на них студента;

оглашение секретарем Государственной экзаменационной комиссии отзыва руководителя и рецензии;

ответы студента на замечания, содержащиеся в рецензии;

дискуссия (выступления членов ГЭК);

заключительное слово студента.

### 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>				
Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52149.html">http://www.iprbookshop.ru/52149.html</a>
Пищухина, Т. А.	Теория автоматического управления. Часть 1	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71333.html">http://www.iprbookshop.ru/71333.html</a>
Мухамеджанова, Г., Ермаков, А. С.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76899.html">http://www.iprbookshop.ru/76899.html</a>
Энтин В. Я.	Теория автоматического управления. Синтез систем автоматического регулирования технологических процессов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017702">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017702</a>
Шарапов, А. И., Коршиков, В. Д., Ермаков, О. Н., Губарев, В. Я.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92832.html">http://www.iprbookshop.ru/92832.html</a>
Лазецкас, Е. А., Загумённикова, И. Н., Гилевский, П. Г.	Базы данных и системы управления базами данных	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93382.html">http://www.iprbookshop.ru/93382.html</a>

Гаврилов, А. Н., Барметов, Ю. П., Хвостов, А. А., Тихомиров, С. Г.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы)	Воронеж: Воронежский государственный инженерных технологий университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/50645.html">http://www.iprbookshop.ru/50645.html</a>
Воронков, Б. Н., Кузнецов, В. В., Резниченко, В. В.	Автоматизация и автоматизация производственных процессов	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33294.html">http://www.iprbookshop.ru/33294.html</a>
Завьялов, В. А., Дьяконов, Ф. Н., Селезнёв, Б. П., Разуменко, Д. Н., Морозова, Н. Ю.	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16402.html">http://www.iprbookshop.ru/16402.html</a>
Рыбак, Л. А.	Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28400.html">http://www.iprbookshop.ru/28400.html</a>
Целищев, Е. С., Котлова, А. В., Кудряшов, И. С., Тверского, Ю. С.	Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86573.html">http://www.iprbookshop.ru/86573.html</a>
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Вузовское образование	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/37830.html">http://www.iprbookshop.ru/37830.html</a>
Жмудь, В. А.	Автоматизированное проектирование систем управления (АПССУ). Часть 1	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45352.html">http://www.iprbookshop.ru/45352.html</a>
Хаустов, И. А., Суханова, Н. В.	Системы управления технологическими процессами	Воронеж: Воронежский государственный инженерных технологий университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/88454.html">http://www.iprbookshop.ru/88454.html</a>
Гайдук, А. Р., Плаксиенко, Е. А.	Адаптивные системы управления	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87697.html">http://www.iprbookshop.ru/87697.html</a>
Виноградов, М. В., Самойлова, Е. М.	Цифровые системы управления	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86707.html">http://www.iprbookshop.ru/86707.html</a>
Зурахов В. С.	Автоматизированные системы управления в производстве	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201839">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201839</a>
Трофимов, В. Б., Кулаков, С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98392.html">http://www.iprbookshop.ru/98392.html</a>
Галиновский А.Л., Бочкарев С.В., Кравченко И.Н. и др.	Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах	Москва: Инфра-М	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=367295">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=367295</a>
Андык, В. С.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС	Томск: Томский политехнический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83949.html">http://www.iprbookshop.ru/83949.html</a>
Чепчуров, М. С., Жуков, Е. М.	Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80508.html">http://www.iprbookshop.ru/80508.html</a>

Мухамеджанова, О. Г., Ермаков, А. С.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76893.html">http://www.iprbookshop.ru/76893.html</a>
Рыбак, Л. А.	Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28401.html">http://www.iprbookshop.ru/28401.html</a>
Осипов, Д. Л., Огур, М. Г.	Системы управления базами данных	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75595.html">http://www.iprbookshop.ru/75595.html</a>
Сафин, Р. Г., Иванов, А. И., Тунцев, Д. В., Шевчук, Л. Г.	Актуальные проблемы автоматизации деревообрабатывающих и лесозаготовительных производств. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63740.html">http://www.iprbookshop.ru/63740.html</a>
Кашина И.А., Кашин В.К., Нечаев Д.Ю., Чекмарев Ю.В.	Автоматизация процессов обработки информации в статистике	Москва: ДМК Пресс	2012	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=22478">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=22478</a>
Старостин, А. А., Лаптева, А. В.	Технические средства автоматизации и управления	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68302.html">http://www.iprbookshop.ru/68302.html</a>
Горбатько, С. М., Наумова, М. Г., Зарапин, А. Ю.	Автоматизированное проектирование оборудования и технологий	Москва: Издательский Дом МИСиС	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64170.html">http://www.iprbookshop.ru/64170.html</a>
Глухов, Д. О., Петухов, И. В., Глухов, Д. О.	Моделирование систем управления	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75437.html">http://www.iprbookshop.ru/75437.html</a>
Кучуганов, В. Н., Кучуганов, А. В.	Информационные системы: методы и средства поддержки принятия решений	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97179.html">http://www.iprbookshop.ru/97179.html</a>
Аверченков, В. И., Лозбинов, Ф. Ю., Тищенко, А. А.	Информационные системы в производстве и экономике	Брянск: Брянский государственный технический университет	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/6996.html">http://www.iprbookshop.ru/6996.html</a>
Прокопец, В. Н., Ольшанский, В. В., Мартемьянов, С. В., Куликова, О. В.	Надежность систем и средств управления	Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57349.html">http://www.iprbookshop.ru/57349.html</a>
Николаев, М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89446.html">http://www.iprbookshop.ru/89446.html</a>
Воротников, И. Н., Мастепаненко, М. А., Шарипов, И. К., Аникуев, С. В.	Надежность электроснабжения	Ставрополь: АГРУС	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92990.html">http://www.iprbookshop.ru/92990.html</a>
Осипова, Н. В.	Моделирование систем управления	Москва: Издательский Дом МИСиС	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98083.html">http://www.iprbookshop.ru/98083.html</a>

Смирнов И.Н.	Диагностика и надежность автоматизированных систем	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3429">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3429</a>
Яковлева, Е. М.	Автоматизированное проектирование средств и систем управления	Томск: Томский политехнический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83955.html">http://www.iprbookshop.ru/83955.html</a>
Шишмарев В.Ю.	Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот.	Москва: КУРС	2019	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=360609">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=360609</a>
Николайчук О.И.	Современные средства автоматизации	Москва: СОЛОН-ПРЕСС	2016	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=361928">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=361928</a>
Самойлова, Е. М.	Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97338.html">http://www.iprbookshop.ru/97338.html</a>
Тугов, В. В., Сергеев, А. И., Шаров, Н. С.	Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78819.html">http://www.iprbookshop.ru/78819.html</a>
Тельнов, Ю. Ф., Казаков, В. А.	Проектирование систем управления знаниями	Москва: Евразийский открытый институт	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11085.html">http://www.iprbookshop.ru/11085.html</a>
Афанасьева, О. В., Клавдиев, А. А., Колесниченко, С. В., Первухин, Д. А.	Основы системного анализа и управления	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78143.html">http://www.iprbookshop.ru/78143.html</a>
Николайчук, О. И.	Современные средства автоматизации	Москва: СОЛОН-Пресс	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90278.html">http://www.iprbookshop.ru/90278.html</a>
Русак, С. Н., Криштал, В. А.	Моделирование систем управления	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63216.html">http://www.iprbookshop.ru/63216.html</a>
Молдованова, О. В.	Информационные системы и базы данных	Саратов: Профобразование	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106617.html">http://www.iprbookshop.ru/106617.html</a>
Фельдман, Я. А.	Создаем информационные системы	Москва: СОЛОН-ПРЕСС	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90272.html">http://www.iprbookshop.ru/90272.html</a>
Коноплева, И. А., Титоренко, Г. А., Суворова, В. И., Смирнов, С. Е., Безрядина, Г. Н., Одинцов, Б. Е., Брага, В. В., Кричевская, О. Е., Евсюков, В. В., Росс, Г. В., Вдовенко, Л. А., Лукасевич, И. Я., Коняшина, Г. Б., Казакова, Е. Ф., Дудихин, В. В., Титоренко, Г. А.	Информационные системы и технологии управления	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71197.html">http://www.iprbookshop.ru/71197.html</a>
Шишов О.В.	Технические средства автоматизации и управления	Москва: Инфра-М	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=360754">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=360754</a>
Герасимов, А. В.	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80244.html">http://www.iprbookshop.ru/80244.html</a>

Федосенков, Б. А.	Теория автоматического управления	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61292.html">http://www.iprbookshop.ru/61292.html</a>
Савина, Н. В.	Надежность электроэнергетических систем	Благовещенск: Амурский государственный университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/103893.html">http://www.iprbookshop.ru/103893.html</a>
<b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Решетняк, Е. П.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование	2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8142.html">http://www.iprbookshop.ru/8142.html</a>
Г.А. Кондрашкова, И.В. Бондаренкова, А.В. Черникова	Метрологический анализ систем измерения и управления [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/15.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/15.pdf</a>
Алексеенко, В. Б., Красавина, В. А.	Основы системного анализа	Москва: Российский университет дружбы народов	2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11398.html">http://www.iprbookshop.ru/11398.html</a>
Соколов, В. П.	Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61473.html">http://www.iprbookshop.ru/61473.html</a>
Страшун, Ю. П.	Технические средства автоматизации и управления	Москва: Издательский Дом МИСиС	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98894.html">http://www.iprbookshop.ru/98894.html</a>
Г.А. Кондрашкова [и др.]	Метрология [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metrologia.htm">http://www.nizrp.narod.ru/metrologia.htm</a>
Балюбаш, В. А., Добряков, В. А., Назарова, В. В.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65758.html">http://www.iprbookshop.ru/65758.html</a>
А.И. Новиков, Е.П. Дятлова	Системы управления работой оборудования [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/suro-ver2-2.htm">http://www.nizrp.narod.ru/suro-ver2-2.htm</a>
Павличева, Е. Н., Дикарев, В. А.	Введение в информационные системы управления предприятием	Москва: Московский городской педагогический университет	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26456.html">http://www.iprbookshop.ru/26456.html</a>

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

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

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)

Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

PTC Mathcad 15

AutoCADDesign

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска