



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«27» июня 2024 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Разработка программного обеспечения для решения задач в сфере строительства

Санкт-Петербург, 2024 г.

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее - ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратуры (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установление уровня освоения обучающимися компетенций, установленных ОПОП ВО;
- оценка степени готовности обучающихся к выполнению задач профессиональной деятельности;
- принятие решения о присвоении (или не присвоении) обучающимся соответствующей квалификации.

Обучающийся, получивший квалификацию «магистр», должен быть готов решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

1. организационно-управленческий;
2. производственно-технологический;

В рамках проведения государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения обучающимся универсальных (таблица 1), общепрофессиональных компетенций (таблица 2), установленных ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций (таблица 3) установленных ОПОП ВО, сформированных на основе профессиональных стандартов и (или) на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Категория УК	Код УК	Формулировка УК
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код ОПК	Формулировка ОПК
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения» Обобщенные трудовые функции: В Организация процессов разработки компьютерного программного обеспечения	ПК-1. Способен управлять процессом разработки программного обеспечения
Профессиональный стандарт 06.035 «Разработчик Web и мультимедийных приложений» Обобщенные трудовые функции: D. Управление процессами и проектами по созданию (модификации) информационных ресурсов	ПК-2. Способен распределять задания на проектирование информационных ресурсов, структуры базы данных, программных интерфейсов
Профессиональный стандарт 06.035 «Разработчик	ПК-3. Способен оценивать качество проектирования информационных ресурсов, структуры базы данных, программных

Web и мультимедийных приложений» Обобщенные трудовые функции: D Управление процессами и проектами по созданию (модификации) информационных ресурсов	интерфейсов
Определена на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников	ПК-4. Способен осуществлять компьютерное моделирование для обеспечения производственно-технологической деятельности в области строительства
Определена на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников	ПК(Ц)-1. Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 09.04.03 – «Прикладная информатика» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа, из которых 25,5 академических часов составляет контактная работа, 298,5 академических часов – самостоятельная работа).

Общая продолжительность составляет 6 недель.

4. Методические и оценочные материалы для подготовки и проведения ГИА

Паспорт оценочных материалов

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
УК-1	УК-1.1 Осуществляет поиск информационных ресурсов (в том числе в цифровой среде), сбор и обработку информации о проблемной ситуации; УК-1.2 Проводит оценку информации о проблемной ситуации на соответствие требованиям объективности и достоверности; УК-1.3 Осуществляет декомпозицию проблемной ситуации как системы; УК-1.4 Выявляет элемент(ы) и связь (и), создающие проблемную ситуацию; УК-1.5 Формулирует задачу(и) для разрешения проблемной ситуации; УК-1.6 Осуществляет идентификацию задач(и) и выбор способа их (ее) решения	* Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-2	УК-2.1 Осуществляет разработку концепции проекта, формулирует цель, задачи проекта, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты проекта; УК-2.2 Проводит оценку потребности в ресурсах для реализации проекта; УК-2.3 Осуществляет разработку плана реализации проекта с учетом рисков и способов их устранения; УК-2.4 Осуществляет разработку заданий для участников разработки и реализации проекта; УК-2.5 Осуществляет мониторинг реализации проекта, проводит оценку эффективности реализации, условий для внедрения результатов проекта	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-3	УК-3.1 Разрабатывает стратегию командной работы, организует и контролирует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2 Осуществляет организацию работы членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды; УК-3.3 Осуществляет выбор решения конфликтной ситуации в команде с учетом норм социального взаимодействия; УК-3.4 Проводит оценку эффективности работы команды и разрабатывает корректирующие действия	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-4	УК-4.1 Осуществляет выбор коммуникативной технологии для академического или профессионального взаимодействия; УК-4.2 Осуществляет устное или письменное академическое взаимодействие на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии; УК-4.3 Осуществляет устное или письменное профессиональное взаимодействие на государственном языке Российской Федерации или на иностранном	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана

	языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии; УК-4.4 Представляет результаты академической или профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии	
УК-5	УК-5.1 Выявляет причины разнообразия культур с учетом исторически сложившихся форм общественной жизни; УК-5.2 Различает закономерности и особенности процесса межкультурного взаимодействия социальных групп, этносов, конфессий; УК-5.3 Осуществляет организацию социального или профессионального взаимодействия с учетом этических норм поведения и принципов толерантного восприятия межкультурного разнообразия	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-6	УК-6.1 Проводит оценку ресурсов (личностных, квалификационных и временных) для достижения цели собственной деятельности; УК-6.2 Формулирует приоритеты личного или профессионального развития с учетом индивидуально-личностных особенностей и социальной ситуации; УК-6.3 Осуществляет выбор метода реализации стратегии личного или профессионального развития (в том числе с использованием цифровых средств) с учетом личного опыта или требований рынка труда	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ОПК-1	ОПК-1.1 Проводит оценку применимости типовых способов решения к сформулированной задаче; ОПК-1.2 Осуществляет декомпозицию нестандартной задачи; ОПК-1.3 Осуществляет выбор методов решения отдельных элементов нестандартной задачи; ОПК-1.4 Решает отдельные задачи и оценивает адекватность отдельных элементов задачи и задачи в целом; ОПК-1.5 Представляет результат решения отдельных элементов нестандартной задачи и задачи в целом	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-2	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритм решения задачи в соответствии с техническим заданием; ОПК-2.2 Разрабатывает программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; ОПК-2.3 Демонстрирует работоспособность программного средства для решения профессиональных задач	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-3	ОПК-3.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов в соответствии с поставленной задачей; ОПК-3.2 Классифицирует и выявляет значимую информацию для решения поставленной задачи; ОПК-3.3 Осуществляет подготовку и представление аналитического обзора информационных ресурсов с	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

	рекомендациями по решению поставленной задачи	
ОПК-4	ОПК-4.1 Осуществляет выбор метода решения прикладной задачи в профессиональной деятельности; ОПК-4.2 Проводит исследование объекта прикладной задачи; ОПК-4.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета по НИР	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-5	ОПК-5.1 Разрабатывает программное или аппаратное обеспечение информационных или автоматизированных систем в соответствии с техническим заданием; ОПК-5.2 Модернизирует программное или аппаратное обеспечение информационных или автоматизированных систем в соответствии с техническим заданием	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-6	ОПК-6.1 Выбирает метод прикладной информатики для решения сформулированной задачи профессиональной деятельности; ОПК-6.2 Представляет результат решения задачи профессиональной деятельности с применением метода прикладной информатики	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-7	ОПК-7.1 Выбирает метод научного исследования в области проектирования и управления информационными системами для решения задачи профессиональной деятельности; ОПК-7.2 Представляет результат моделирования процесса проектирования или управления информационной системы	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-8	ОПК-8.1 Выдает техническое задание на разработку программных средств или проектов; ОПК-8.2 Дает оценку работоспособности и эффективности разработанных программных средств или проектов; ОПК-8.3 Разрабатывает план корректирующих мероприятий	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-1	ПК-1.1 Осуществляет декомпозицию технического задания на разработку программного обеспечения на отдельные задачи ПК-1.2 Составляет план процесса разработки программного обеспечения ПК-1.3 Осуществляет контроль исполнения плана разработки программного обеспечения	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-2	ПК-2.1 Составляет задание на проектирование структуры базы данных или программных интерфейсов ПК-2.2 Осуществляет декомпозицию задания на проектирование информационных ресурсов на отдельные задачи ПК-2.3 Распределяет отдельные задачи по проектированию информационных ресурсов, структуры базы данных, программных интерфейсов между исполнителями	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-3	ПК-3.1 Проводит проверку работоспособности информационных ресурсов, структуры базы данных, программных интерфейсов	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на

	ПК-3.2 Дает оценку соответствия информационных ресурсов, структуры базы данных, программных интерфейсов техническому заданию	защите ВКР
ПК-4	ПК-4.1 Осуществляет выбор программного обеспечения для производственно-технологической деятельности в области строительства ПК-4.2 Осуществляет компьютерное моделирование объектов и (или) процессов в области строительства ПК-4.3 Представляет результаты компьютерного моделирования	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК(Ц)-1	ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор структуры информационной модели, состав элементов информационной модели ОКС ПК(Ц)-1.2 Определяет состав совместимого программного обеспечения процесса информационного моделирования ОКС ПК(Ц)-1.3 Определяет процессы, объемы и форматы обмена данными информационной модели ОКС ПК(Ц)-1.4 Осуществляет выбор метода и формат передачи данных информационной модели ОКС ПК(Ц)-1.5 Осуществляет выбор метода, структуры и средств хранения данных информационной модели ОКС ПК(Ц)-1.6 Осуществляет междисциплинарную координацию данных информационной модели ОКС	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР

** Опосредованно на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности универсальных компетенций.*

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована **на базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;
- компетенция сформирована **на высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Цель защиты выпускной квалификационной работы (далее - ВКР) - определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика.

Задачи выполнения ВКР:

– обобщение, расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний. А также приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной технической, производственной, экономической, организационно-управленческой или научной проблемы;

– развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Темы ВКР должны отвечать современным требованиям развития науки, производства, экономики и иметь профессиональную направленность.

Обучающимся предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) выпускающая кафедра может предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование в соответствии с направленностью/специализацией образовательной программы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

5. Руководство выпускной квалификационной работой

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом ректора СПбГАСУ закрепляется руководитель ВКР из числа работников СПбГАСУ и при необходимости консультант (консультанты).

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Задания на ВКР рассматриваются и утверждаются заведующим выпускающей кафедрой.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- своевременное составление и выдача задания на ВКР;
- контроль графика выполнения ВКР;
- формирование рекомендаций по подбору и использованию источников по теме ВКР;
- консультации обучающегося (группы обучающихся, выполняющих ВКР совместно) по вопросам выполнения ВКР;
- анализ содержания ВКР и формулирование рекомендаций по доработке как отдельных компонентов, так и в целом ВКР;
- консультации по подготовке к защите (выступление, презентационные и наглядные материалы и пр.);
- подготовка письменного отзыва на ВКР.

После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В отзыве руководителя должны быть даны:

- оценка степени соответствия выполненной ВКР заданию;
- характеристика качества выполненной ВКР по всем разделам;

– оценка фундаментальной и специальной подготовки автора ВКР к профессиональной деятельности;

– общая оценка ВКР.

Заведующий кафедрой на основании представленных ему материалов решает вопрос о допуске обучающегося к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе ВКР.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе СПбГАСУ и проверяются на объем заимствования.

Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе и проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований регламентируется локальным нормативным актом СПбГАСУ.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры и специалитета подлежат рецензированию.

6. Требования к структуре, содержанию и объему выпускной квалификационной работы

6.1. Требования к структуре выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графического и/или иллюстративного материала.

Пояснительная записка ВКР по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ВКР, и включать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на выполнение ВКР;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения;
- графическую часть.

Дополнительно к ВКР может быть представлен иллюстративный материал.

Титульный лист является первым листом ВКР и оформляется по установленной форме.

В содержании указывается наименование каждого раздела, подраздела и пункта (если последний имеет название) с указанием страниц их начала.

Введение в зависимости от характера решаемых задач (научные или прикладные) должно содержать следующие компоненты: актуальность темы, место рассматриваемой проблемы в исследуемой системе, цель, поставленные задачи, объект и предмет исследо-

вания, формулировку конкретных технических и иных требований к предмету исследования, основные методы исследования, используемые в работе, и информационную базу.

Следует руководствоваться следующим терминологическим аппаратом.

Актуальность темы – степень её важности в данный момент и в данной ситуации.

Концепция исследования – система взглядов на цель и задачи исследования и пути их решения.

Методология научного познания – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности.

Объект исследования – процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для специального изучения.

Предмет исследования – аспект рассмотрения проблемы в границах объекта исследования.

Основная часть ВКР определяется целями и задачами работы и может делиться на главы (разделы) и параграфы. Между главами (разделами) должна быть логическая связь, материал внутри глав (разделов) должен излагаться в четкой последовательности. Каждая глава (раздел) заканчивается краткими выводами.

Основная часть ВКР в зависимости от направления исследования (прикладная или научная) включает теоретические и методические аспекты, раскрывающие состояние вопроса, расчетно-исследовательскую часть, а также:

– *выбор направления исследования*, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения теоретических и/или экспериментальных работ;

– *обзор литературы*. В этом разделе должен быть проведен обширный обзор научной литературы по обозначенной проблеме, в том числе приведена литература на иностранном языке; использованы научные и образовательные, в том числе электронные иные ресурсы.

– *постановку задачи*. Здесь решаемая задача должна быть четко сформулирована в терминах данной предметной области, поставлены обоснованные цели и задачи исследования. Могут быть описаны требования к ожидаемому решению и методы его верификации.

– *основную содержательную часть*. Процесс теоретических и/или экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ;

– *обобщение и оценку результатов исследований*, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работы, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

Поскольку содержание и структура основной содержательной части во многом зависят от типа работы – теоретическая, прикладная или разработка программного продукта – то они устанавливаются и конкретизируются вместе с руководителем в зависимости от выбранной темы ВКР.

Заключение должно содержать основные аналитические выводы проведенной работы и описание полученных результатов, включая:

– *общие выводы по результатам работы.* Здесь автор должен перечислить полученные результаты и критически их охарактеризовать, отмечая, насколько полно была решена поставленная задача. В случае, если задача была решена не полностью, автор должен указать причины и предполагаемые способы решения выявленных проблем в будущем.

– *возможные предложения и/или рекомендации по использованию результатов работы* в практической деятельности профессиональной направленности.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при разработке ВКР.

Допускается привлечение материалов и данных официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Приложение к ВКР может содержать справочный и иллюстративный материал, использованный студентом и необходимый для целостности восприятия основного содержания ВКР.

Графическая часть ВКР может быть представлена графиками, диаграммами, таблицами, схемами, чертежами и т.д., её состав устанавливается и конкретизируется в зависимости от темы ВКР.

Иллюстративный материал может быть представлен в виде:

- чертежей, схем, таблиц, графиков, диаграмм, представленных на листах формата А4;
- макетов;
- моделей;
- презентационного материала в виде слайдов (10-25 слайдов).

6.2. Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

ВКР студента должна представлять собой самостоятельное и логически завершённое теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающей кафедры информационных технологий.

Основными **объектами выпускной квалификационной работы** являются:

- информационная система (ИС), которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание и применение систем сбора, передачи, накопления, хранения и обработки информации;
- автоматизированная информационная система (АИС), которую можно определить как аппаратно-программный комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, математическое и программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал, обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой области человеческой деятельности;

- автоматизированное рабочее место (АРМ), которое можно определить как индивидуальный комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для автоматизации профессиональной деятельности специалиста и обеспечивающий подготовку, редактирование, поиск и выдачу (на экран и печать) необходимых ему документов и данных, который может быть реализован в виде автономной автоматизированной системы с упором на ее индивидуальное использование специалистом для выполнения своих профессиональных обязанностей или являться терминалом распределенной автоматизированной системы;

- Internet-ресурсы, представляющие собой Web-сервисы (Web-службы), Web-сайты, Web-узлы, информационно-поисковые системы (ИПС), Internet-магазины и пр. с развитым информационным и программным обеспечением, средствами хранения и обработки информации, представляющие собой законченные элементы программной логики с однозначно описанной семантикой, доступные через Интернет и пригодные для поиска, композиции информации и выполнения программ;

- информационные технологии и их инструментальное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий.

Возможны следующие **основные направления тематики выпускных квалификационных работ**:

- разработка информационной системы, подсистемы (ИПС) или АРМ для автоматизации отдельных производственных и/или экономических процессов, процессов управления и документооборота, предполагающая создание и сопровождение базы данных в рамках клиент-серверной или файл-серверной Разработка программного обеспечения для решения задач в сфере строительства на основе прикладного программного обеспечения с традиционным графическим интерфейсом;

- разработка ИС (ИПС) поддержки принятия решений для менеджеров предприятий и фирм различного уровня и форм собственности, обеспечивающих обработку информации (документов) по заданным алгоритмам и критериям на стратегическом, оперативном или тактическом уровнях управления предприятием или фирмой;

- разработка интеллектуальной информационной системы или подсистемы (самоорганизующихся, развивающихся или экспертных систем) для предприятий (фирм);

- разработка системы или подсистемы управления проектом создания информационных, автоматизированных или технических систем с использованием современных средств и методов проектирования;

- разработка информационных или информационно-вычислительных сетей предприятий (фирм) лабораторного, промышленного или сервисного назначения;

- разработка и внедрение информационных технологий создания объектов профессиональной деятельности и технологических процессов подготовки производства новой продукции, в различных областях трудовой деятельности;

- разработка программного обеспечения автоматизированных обучающих систем по дисциплинам учебно-методического комплекса (УМК) направления подготовки (специальности);

- разработка специализированного программного обеспечения для компьютерных систем лабораторного, промышленного или сервисного назначения, например, для системы статистической обработки и анализа запросов посетителей сайта фирмы, или системы лабораторных исследований аналоговых сигналов и т. д.;
- разработка Internet-ресурсов (Web-сервисов, Web-сайтов, информационно-поисковых систем (ИПС), Internet-магазинов и пр.) предприятий (фирм);
- разработка программного обеспечения с целью расширения функциональных возможностей существующих сложных программных систем, например, программных продуктов семейства 1С «Предприятие», «Бухгалтерия» и т.п.

Основной текст выпускной квалификационной работы может состоять из разделов, которые имеют характер: **теоретический, аналитический, проектный**. Общими требованиями к ним являются:

- полная и четкая формулировка заголовка раздела и подраздела;
- четкое построение и логическая последовательность излагаемого материала;
- полнота, точность и сжатость формулировок;
- убедительность аргументации по каждому положению и доказательность выводов, предложений, рекомендаций;
- использование современных методов исследования;
- системный подход к проблеме;
- авторские выводы по исследуемым вопросам.

В **теоретическом разделе** раскрывается сущность исследуемых категорий, дается обзор научно-методической и справочно-инструктивной литературы, отечественного и зарубежного опыта, новых методов решения исследуемых вопросов. Выявляются логические и фактические противоречия, по мнению защищающегося. В данном разделе могут устанавливаться или уточняться определенные закономерности и взаимосвязи, разрабатываться оптимизационные задачи, новые методы принятия решений. В случае необходимости проведения экспериментальных исследований описываются организация и методика таких исследований, оценка достоверности получаемых результатов.

Целью **аналитической части** является рассмотрение и анализ существующего состояния предметной области, характеристики объекта и системы управления, характеристики используемых ИС, выявление недостатков функционирования объекта и обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов к организации функционирования объекта, новых технологий и т.д.

Проектная часть ВКР, по сути, является решением проблематики, изложенной в аналитической части, на языке информационных технологий. В проектной части ВКР на базе выводов, содержащихся в аналитическом и теоретическом разделах, разрабатываются мероприятия, производятся расчеты в т.ч. расчеты ожидаемой экономической эффективности предложенных мероприятий и решений.

При работе над выпускной квалификационной работой основное внимание должно быть уделено исследовательской части. В ходе исследования должны быть получены результаты, которые подробно отражены в ВКР, в докладе на защите и в презентации.

Работа также должна содержать обзор научной литературы по рассматриваемой проблеме.

При решении любых задач, поставленных в ВКР, следует предусматривать широкое использование информационных технологий, существующих пакетов прикладных программ.

За актуальность, соответствие тематики ВКР профилю направления подготовки 09.04.03 – «Прикладная информатика», руководство и организацию её выполнения ответственность несёт выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

Руководитель ВКР осуществляет координацию деятельности обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) и контроль за подготовкой ВКР. В его обязанности входит:

- своевременное составление и выдача задания на ВКР. В задании на ВКР, выполняемую несколькими обучающимися совместно, должно быть четко указано, какая его часть закреплена за каждым обучающимся;
- контроль графика выполнения ВКР;
- формирование рекомендаций по подбору и использованию источников по теме ВКР;
- консультации обучающегося (группы обучающихся, выполняющих ВКР совместно) по вопросам выполнения ВКР;
- анализ содержания ВКР и формулирование рекомендаций по доработке как отдельных компонентов, так и в целом ВКР;
- консультации по подготовке к защите (выступление, презентационные и наглядные материалы и пр.);
- подготовка письменного отзыва о ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися совместно руководитель ВКР дает отзыв об их совместной работе.

За сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несёт непосредственно студент – автор выпускной квалификационной работы.

Основными оценками качества и эффективности выпускных квалификационных работ магистров являются: актуальность работы; новизна результатов работы; практическая значимость результатов работы; эффективность работы (социальный, экономический, информационный эффект, эффект использования результатов работы в учебном процессе).

6.3. Требования к объему выпускной квалификационной работы

При оформлении выпускной квалификационной работы в целом следует руководствоваться требованиями положения о выпускной квалификационной работе обучающегося по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГАСУ.

Примерный объем выпускной квалификационной работы (без приложений) составляет 70-90 страниц печатного текста, включая таблицы, рисунки и графики, но не менее

60 страниц. Объем графического и иллюстрационного материала студентом согласует с руководителем работы.

7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР представляется обучающимся руководителю, который устанавливает соответствие объема и содержания работы требованиям задания.

ВКР с приложенными рецензией (при наличии) и отзывом руководителя представляется за 5 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Процедура публичной защиты ВКР включает:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем ГЭК обучающегося (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя/научного руководителя;
- доклад обучающегося;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- ответы обучающегося на вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя/научного руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);
- заслушивание рецензии (при наличии) и ответов обучающегося на высказанные в рецензии замечания;
- заслушивание акта о внедрении (при наличии).

При подготовке к защите ВКР обучающемуся рекомендуется составить план или тезисы своего сообщения, учитывая, что сообщение должно содержать полную информацию о выполненной работе.

В своем сообщении обучающемуся рекомендуется четко изложить цель и задачи работы, обоснование принятых решений, отразить их новизну и оригинальность, представить основные результаты работы, сформулировать выводы.

Члены ГЭК определяют уровень сформированности требуемых компетенций и, соответственно, уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности.

8. Критерии оценки соответствия уровню подготовки выпускника требованиям ФГОС на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Оценивание уровня освоения компетенций обучающегося и его готовности к выполнению задач профессиональной деятельности производится ГЭК на основе выполненной им ВКР, характеризующей объём полученных им знаний, навыков, умений и опыта профессиональной деятельности.

Для оценивания используются следующие документы:

- пояснительная записка ВКР;
- макеты, графические и/или презентационные материалы ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- протокол о характере и объёме заимствования,
- публикации (при наличии).

В качестве показателей и критериев оценивания компетенций используются:

- качество решения поставленной задачи;
- качество оформления ВКР;
- форма и содержание доклада обучающегося;
- полнота ответов обучающегося на вопросы членов ГЭК;
- личностные качества обучающегося, проявленные при работе над ВКР;
- профессиональные и личностные качества обучающегося, проявленные при защите ВКР.

При оценке защиты выпускной квалификационной работы применяется следующая шкала оценивания:

	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»
	Уровень освоения компетенции «высокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутый»	Уровень освоения компетенции «пороговый»	Уровень освоения компетенции «недостаточный»
Критерий	Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Сформированы базовые знания. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции не сформированы. Знания недостаточны, умения и навыки сформированы недостаточно.
Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования.
Достоверность, оригинальность и новизна	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отме-	Анализ объекта исследования выполнен недоста-	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригиналь-

на полученных результатов	чается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	точно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	полученным результатам вызывает серьезные замечания.	ность и новизна результатов отсутствуют.
Практическая ценность выполненной ВКР	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	Результаты не представляют практической ценности.
Стиль изложения ВКР	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на источники.	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники.	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники.	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны.
Качество выполнения ВКР	ВКР полностью соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР не соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.
Качество презентации и доклада при защите ВКР	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования.	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути ВКР. Не продемонстрировано владение материалом работы.
Качество ответов на вопросы при защите ВКР	Ответы на вопросы даны в полном объеме.	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями.	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями.	Ответы на вопросы не даны.
Оценка в отзыве на ВКР научным руководителем	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Оценка в рецензии на ВКР (при наличии)	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Наличие публикаций по теме ВКР	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты под-	Результаты исследования подготовлены для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публика-	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения.	Отсутствуют.

	тверждены справкой о внедрении и т.д.	ции в печати, к внедрению.		
--	---------------------------------------	----------------------------	--	--

Шкала перевода оценок

Сумма баллов	Оценка
45 - 50	Отлично
33 - 44	Хорошо
27 - 32	Удовлетворительно
Ниже 27	Неудовлетворительно

9. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы

1. Проектирование информационной системы управления платежами предприятия малого бизнеса
2. Разработка клиентского приложения информационной системы для предприятия.
3. Разработка программных средств автоматизации учета данных для учреждения, предприятия.
4. Разработка программных средств автоматизации документооборота
5. Разработка клиент-серверного приложения автоматизации бизнес-процесса организации
6. Проектирование информационной системы предприятия
7. Разработка системы управления контентом IT-компании
8. Разработка программного обеспечения для мониторинга использования принтеров в локальной сети организации
9. Разработка программного обеспечения для администрирования и мониторинга работы с приложениями в локальной сети организации
10. Разработка программного обеспечения для администрирования и мониторинга доступа к веб-ресурсам в локальной сети организации
11. Разработка фреймворка для автоматизации тестирования веб-приложений
12. Разработка математических методов анализа и прогнозирования поведения индикаторов экономической безопасности
13. Нейросетевое моделирование в задачах экономики и менеджмента
14. Комплексное применение пакетов визуального программирования при моделировании сложных объектов
15. Автоматизация проектирования с помощью визуальных языков программирования
16. Разработка многофункционального VR приложения на базе BIM модели
17. Исследование оболочечных конструкций на основе разных критериев прочности с учетом геометрической нелинейности
18. Исследование устойчивости оболочечных конструкций с применением технологий параллельного программирования

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт компании MathWorks, выпускающей математический пакет MATLAB	https://www.mathworks.com/products/matlab.html
Сайт компании MapleSoft, выпускающей математический пакет Maple	https://www.maplesoft.com/products/Maple/

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
<https://www.spbgasu.ru/university/divisions/nauchno-tekhnicheskaya-biblioteka/>)

11. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru

12. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
LibreOffice	Свободно распространяемое
Microsoft Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Blender	Свободно распространяемое
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025
Maple версия 2017	Договор №б/н от 21.06.2017 с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО "Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
AnyLogic версия 7.1.2	Договор №21/10-14-1 от 21.10.2014 г. с ООО "Компания ЭниЛоджик". Лицензия бессрочная
Deductor Academic версия 5.3	Свободно распространяемое
Apache NetBeans	Свободно распространяемое

PyCharm Community	Свободно распространяемое
Python версия 3.7.6386.10	Свободно распространяемое
Notepad++ версия 7.7.1	Свободно распространяемое

13. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные компьютерные классы 141, 205С, 330С	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.

Программу составил: Яркова О.Н., к.э.н., доц.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных систем и технологий

09.04.2024 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: Яркова О.Н. к.э.н., доц.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии ФИЭиГХ

23.05.2024 г., протокол № 9.

Председатель УМК: Никулин А.Н. к.т.н., доц.

Программу составил:

(подпись)

Ромаданова М.М., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий
«12» мая 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Семенов А.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
«22» июня 2022 г., протокол № 5.

Председатель УМК _____
(подпись)

Гайдо, д.т.н, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)