



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра Технологий информационного и математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

«26» июня 2025 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Санкт-Петербург, 2025 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 01.04.02 Прикладная математика и 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. Научно-исследовательский;
2. Производственно-технологический;
3. Организационно-управленческий;

В рамках проведения государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения обучающимися 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	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на

числе здоровьесбережение)		основе самооценки
---------------------------	--	-------------------

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код ОПК	Формулировка ОПК
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
Определены 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-1. Способен управлять процессом разработки программного обеспечения
	ПК-2. Способен осуществлять компьютерное моделирование для обеспечения производственно-технологической деятельности в области строительства
	ПК-3. Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях и сферах цифровой экономики
	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 01.04.02 Прикладная математика и 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
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	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дис-

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	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 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	циплинам учебного плана
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 личностного или профессионального развития с учетом индивидуально-личностных особенностей и социальной ситуации; УК-6.3 Осуществляет выбор метода реализации стратегии личностного 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		
ОПК-1	ОПК-1.1 Осуществляет выбор математических методов при решении актуальных задач фундаментальной и(или) прикладной математики; ОПК-1.2 Предлагает и обосновывает способ решения задачи профессиональной деятельности средствами фундаментальной и(или) прикладной математики; ОПК-1.3 Демонстрирует результат решения за-	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	дачи фундаментальной и(или) прикладной математики	
ОПК-2	ОПК-2.1 Выполняет модификацию математического метода для решения прикладной задачи; ОПК-2.2 Выполняет реализацию математического метода на ЭВМ для решения прикладной задачи; ОПК-2.3 Представляет результат модификации и реализации математического метода для решения прикладной задачи	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-3	ОПК-3.1 Предлагает вариант математической модели при решении задачи в области профессиональной деятельности; ОПК-3.2 Классифицирует математические модели и дает оценку их адекватности	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-4	ОПК-4.1 Осуществляет выбор и комбинирует информационно- коммуникационные технологии для решения задачи в области профессиональной деятельности; ОПК-4.2 Адаптирует выбранные информационно-коммуникационные технологии для решения задачи в области профессиональной деятельности; ОПК-4.3 Предлагает способы решения задачи в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
Профессиональные компетенции		
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 Осуществляет выбор программного обеспечения для производственно-технологической деятельности в области строительства ПК-2.2 Осуществляет компьютерное моделирование объектов и (или) процессов в области строительства ПК-2.3 Представляет результаты компьютерного моделирования	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-3	ПК-3.1 Осуществляет выбор методики для разработки модели объекта профессиональной деятельности ПК-3.2 Проводит исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профес-	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	сиональной деятельности ПК-3.3 Представляет результат теоретического исследования выбранной модели	
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 01.04.02 Прикладная математика и 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.

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.

Выпускная квалификационная работа может относиться к одному из следующих типов или их комбинации:

- 1) научные работы. Основным критерием для работ данной категории является научная новизна результатов, полученных в ходе самостоятельного научного исследования, проведенного магистрантом. Работа должна содержать обзор состояния научной про-

блемы, которой она посвящена, вывод основных результатов, сравнение этих результатов с ранее полученными результатами; желательно наличие части работы, посвященной математическому моделированию освещаемых в работе проблем или процессов.

2) работы по созданию программного обеспечения. Результатом работы является программный продукт, который должен удовлетворять требованиям к современному программному обеспечению, предъявляемым соответствующими стандартами. Работа должна содержать обзор программных продуктов аналогичного назначения, с описанием соответствующих различий и (или) одинаковых возможностей; анализ предметной области, для которой продукт предназначен; описание модели данных, основных алгоритмов и элементов интерфейса программного продукта. Желательно наличие акта о внедрении программного продукта. Дистрибутив продукта является неотъемлемой частью выпускной квалификационной работы данного вида.

3) работы по внедрению программного обеспечения. Результатом работы является описание процесса внедрения программного продукта в деятельность некоторой организации, предприятия или фирмы. В работе должны быть освещены следующие моменты: анализ деятельности предприятия, для которого проводится внедрение с постановкой его задач; описание возможностей внедряемого продукта, анализ аналогичного программного обеспечения, соответствия продукта поставленным задачам, экономический анализ результатов внедрения. Желательно обосновать выбор программного средства, а также предоставить акт о внедрении или отзыв от предприятия заказчика.

4) работы по анализу экономической деятельности предприятия с использованием ЭВМ. Результатом работы является анализ деятельности предприятия, подкрепленный данными математических расчетов, моделирования и т. д., полученными при помощи ЭВМ. В работе должны быть освещены следующие моменты: постановка задач анализа, обзор существующего программного обеспечения, выбор программного обеспечения для решения задач анализа, расшифровка полученных результатов, практические рекомендации предприятию — объекту анализа. Желательно предоставить отзыв о проделанной работе или акт о внедрении.

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 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», руководство и организацию её выполнения ответственность несёт выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

Руководитель ВКР:

- выдаёт задание на ВКР;
- оказывает студенту помощь в организации и выполнении ВКР;
- проводит со студентом систематические консультации;
- проверяет выполнение выпускной работы (по частям или в целом);

– даёт письменный отзыв о ВКР.

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 объем 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 объеме 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:

Критерий	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворитель- но»	Оценка «неудовлетворитель- но»
	Уровень освоения компетенции «вы- сокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутой»	Уровень освоения компетенции «поро- говый»	Уровень освоения компетенции «недо- статочный»
	Компетенции сфор- мированы. Знания аргументированные, всесторонние. Уме- ния успешно при- меняются к реше- нию как типовых, так и нестандарт- ных творческих заданий. Демон- стрируется высокий уровень самостоя- тельности, высокая адаптивность прак- тического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обшир- ные, системные. Умения носят репродуктивный характер, приме- няются к реше- нию типовых за- даний. Демон- стрируется доста- точный уровень самостоятельно- сти устойчивого практического навыка.	Компетенции сфор- мированы. Сформи- рованы базовые зна- ния. Умения фраг- ментарны и носят репродуктивный характер. Демон- стрируется низкий уровень самостоя- тельности практиче- ского навыка.	Компетенции не сформированы. Знания недостаточны, умения и навыки сформиро- ваны недостаточно.
Соответствие содержания ВКР утвер- жденной теме, четкость фор- мулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулиро- ваны цели и задачи проводимого иссле- дования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого ис- следования.	Актуальность темы ВКР вызывает со- мнения. Цели и за- дачи ВКР сформу- лированы с суще- ственными замеча- ниями, не достаточ- но четко.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвер- жденной теме работы и не раскрывают сущ- ности проводимого исследования.
Достоверность, оригиналь- ность и новиз- на полученных результатов	Выполнен глубокий анализ объекта ис- следования. Отме- чается достовер- ность, оригиналь- ность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования вы- полнен недоста- точно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незна- чительных заме- чаний.	Достоверность, ори- гинальность и но- визна выводов по полученным резуль- татам вызывает се- рьезные замечания.	Достоверность резуль- татов ставится под сомнение, оригиналь- ность и новизна ре- зультатов отсутству- ют.
Практическая ценность вы- полненной ВКР	В работе дано новое решение теоретиче- ской или практиче- ской задачи, имею- щей существенное значение для про- фессиональной об- ласти.	В работе дано частичное реше- ние теоретиче- ской или практи- ческой задачи, имеющей значе- ние для профес- сиональной обла- сти.	В работе рассмотре- ны только направле- ния решения задачи, полученные резуль- таты носят общий характер или недо- статочно аргументи- рованы.	Результаты не пред- ставляют практиче- ской ценности.
Стиль изложе- ния ВКР	Отмечается науч- ный стиль изложе- ния результатов работы с коррект- ными ссылками на источники.	Имеются незначи- тельные замеча- ния к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источ- ники.	Имеются серьезные замечания к научно- сти стиля изложения результатов работы и/или к корректно- сти ссылок на ис- точники.	Стиль изложения не соответствует научно- му, ссылки на источ- ники 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 подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования подготовлены для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения.	Отсутствуют.

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. Математическое моделирование атмосферной диффузии аллергенной пыли применительно к задаче размещения жилых массивов.
2. Разработка цифрового двойника турбогенератора с воздушным охлаждением.
3. Энтропийный анализ метеорологических временных рядов.
4. Сплайн-вэйвлетные алгоритмы обработки числовых потоков.

5. Стохастический алгоритм численного решения нелинейного параболического уравнения.
6. Оценка статистической значимости эффективности смс-рассылок на примере коммуникаций розничной сети.
7. Анализ изменения региональных индексов пересчета сметной стоимости строительства.
8. Разработка фреймворка для автоматизации тестирования веб-приложений.
9. Статистическое моделирование рынка акций применительно к задаче повышения эффективности торговых роботов.
10. Разработка приложения по созданию программ на языке QML с помощью фреймворка Qt.
11. Повышение скорости выполнения бизнес-процессов за счет горизонтального расширения системы.
12. Использование языка программирования C# для решения прикладных задач оптимизации расчётов зданий на прогрессирующее обрушение.
13. Интеграция технологий виртуальной и дополненной реальности в отечественное ПО BIM-моделирования.
14. Разработка многофункционального VR приложения на базе BIM модели.
15. Компьютерное моделирование оболочечных конструкций с использованием методов решения нелинейных систем.
16. Исследование оболочечных конструкций на основе разных критериев прочности с учетом геометрической нелинейности.
17. 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
Renga - российская BIM-система для проектирования	https://rengabim.com/
Платформа nanoCAD - российский аналог AutoCAD	https://nano360.ru/autocad/?utm_source=yanano&yclid=9289572038483378175
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
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, Топо-план)	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., доцент

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных систем и технологий 22.04.2025 г., протокол № 14

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

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии ФИЭиГХ 22.05.2025 г., протокол № 8.

Председатель УМК: Ульрих Д.В. д.т.н., доцент