



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)

П Р И К А З

28.11.2023

№ 15108/1

О методическом обеспечении государственной итоговой аттестации в 2024 году (МК.3019.*)

В соответствии с приказом от 30.08.2018 № 8577/1 «Об утверждении Правил обучения по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, реализуемым в Санкт-Петербургском государственном университете», приказом от 03.07.2018 № 6616/1 «Об утверждении форм программ государственной итоговой аттестации» и в целях методического обеспечения государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам в 2024 году

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить программу государственной итоговой аттестации в форме государственного экзамена по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре МК.3019.* «Информатика» направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Приложение № 1).
 2. Утвердить программу государственной итоговой аттестации в форме выпускной квалификационной работы по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре МК.3019.* «Информатика» направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Приложение № 2).
 3. Начальнику Управления маркетинга и медиакоммуникаций Шишмакову Д.Э. обеспечить размещение настоящего приказа на сайте СПбГУ в разделе «Методическое обеспечение государственной итоговой аттестации в 2024 году» (<https://edu.spbu.ru/gia/16-normativnyye-akty/414-metodicheskoe-obespechenie-gosudarstvennoj-itogovoj-attestatsii-v-2024-godu.html>) не позднее одного рабочего дня с даты издания настоящего приказа.
 4. За разъяснением содержания настоящего приказа обращаться посредством сервиса «Виртуальная приемная» на портале СПбГУ к проректору по учебно-методической работе.
 5. Предложения по изменению и/или дополнению настоящего приказа направлять на адрес электронной почты org@spbu.ru.
 6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.
- Основание: протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 09.00.00 Информатика и вычислительная техника от 28.09.2023 № 05/2.1/09-03-9.

И. о. проректора по учебно-методической работе

М.А. Соловьева
28.11.2023

Приложение № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 28.11. № 15108/1
2023

**Программа государственной итоговой аттестации
в форме государственного экзамена
по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре МК.3019.* «Информатика»
по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»
уровень образования «Подготовка кадров высшей квалификации»**

1. Общие положения

1.1. Государственный экзамен в соответствии с требованиями действующего образовательного стандарта проводится для проверки выполнения государственных требований к уровню и содержанию подготовки выпускников и уровня их подготовленности к решению как теоретических, так и практических профессиональных задач.

1.2. Целью государственного экзамена является определение уровня подготовленности выпускников и проверка сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом основной образовательной программы в соответствии с требованиями действующего образовательного стандарта.

1.3. Объем государственной итоговой аттестации, учебный период и сроки государственной итоговой аттестации указаны в актуальном учебном плане и календарном учебном графике.

1.4. Язык проведения государственного экзамена: русский.

**2. Перечень примерных вопросов, выносимых на государственный экзамен,
оценочные средства (виды и примеры контрольных заданий)**

2.1. Перечень примерных вопросов, выносимых на государственный экзамен:

1. Математические основы программирования

1. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.
2. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.
3. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).
4. Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

5. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм.
6. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка.
7. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе.
8. λ -исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций.
9. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.
10. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.
11. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Стандарты шифрования DES и AES, современные российские алгоритмы шифрования ГОСТ. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

2. Вычислительные машины, системы и сети

1. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация адресного пространства. Виртуальная память. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.
2. Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.
3. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.
4. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).
5. Сеть Internet. Доменная организация, семейство протоколов TCP/IP, особенности IPv4 и IPv6. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

3. Языки и системы программирования.

Технология разработки программного обеспечения

1. Языки программирования. Процедурные языки программирования (Fortran, C), Функциональные языки программирования (LISP, ML, Haskell), логическое программирование (Prolog), объектно-ориентированные языки программирования (Java, C#).
2. Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по

- результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование.
3. Языки программирования со статической и динамической типизацией. Сильная и слабая типизация. Языки сценариев.
 4. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).
 5. Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Распараллеливание последовательных программ.
 6. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления.
 7. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева.
 8. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Инструменты генерации лексических и синтаксических анализаторов.
 9. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA- представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.
 10. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы. GCC (набор компиляторов GNU). Проект LLVM и компилятор Clang. Переработка термов (term rewriting). Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.).
 11. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.
 12. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.
 13. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.

14. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов.
15. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование.
16. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

4. Операционные системы

1. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.
2. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.
3. Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимоисключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.
4. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределённых вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, POSIX.
5. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.
6. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.
7. Управление внешними устройствами.
8. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия.
9. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент — сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP.
10. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP.

5. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний

1. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).

2. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.
3. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.
4. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений.
5. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).
6. Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования.
7. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.
8. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.
9. Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными.
10. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.
11. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска. Методы построения и способы организации полнотекстовых индексов.
12. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний.
13. Семантические сети. Понятие сущности. Семантические отношения и их виды. Лингвистические, логические, теоретико-множественные, квантификационные отношения. Абстрактные и конкретные семантические сети.
14. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.

6. Защита данных и программных систем

1. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования.
2. Защита от несанкционированного доступа в UNIX-подобных ОС. Разграничение доступа к ресурсам. Linux namespaces.
3. Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows. Файловая система NTFS и сервисы Windows.
4. Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования.
5. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения.
6. Защита информации в вычислительных сетях UNIX-подобных ОС, Windows, мобильных сетях и др.

7. Численное математическое моделирование, средства организации высокопроизводительных и распределённых вычислений

1. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
2. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
3. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.
4. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD, SIMD и MIMD. Стандартный интерфейс OpenMP
5. Программирование с разделяемой памятью. Стандартный интерфейс MPI и его использование в различных языках программирования.
6. Векторные вычисления с использованием GPGPU и возможностей современных центральных процессоров.
7. Высокоуровневые подходы к обработке больших объёмов данных. Обработка массивов данных с использованием подхода MapReduce. Вычисления на графах с использованием Pregel и аналогичных вычислительных систем.

2.2. Государственный экзамен включает контрольное задание в виде билета из двух вопросов в рамках тем, изложенных в п. 2.1. На каждый вопрос обучающимся должны быть даны развернутые ответы.

3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, перечень литературы для подготовки к государственному экзамену

3.1. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену:

Подготовка к государственному экзамену осуществляется индивидуально с использованием основной и дополнительной литературы и консультаций с научным руководителем.

3.2. Перечень литературы и электронных библиотечно-информационных ресурсов для подготовки к государственному экзамену:

Компьютерные и информационные науки. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

1. Ахо А.В., Лам М.С., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. М., 2008.
2. Введение в криптографию / Под ред. В.В. Ященко. СПб.: МЦНМО, 2001.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. 8-е издание. М.: Вильямс, 2005.
4. Дейтел Г. Введение в операционные системы. М.: Мир, 1987.
5. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1 – 3. М., СПб., Киев: ИД «Вильямс», 2000.
6. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2002.
7. Компьютерные сети+. Учебный курс Microsoft Corporation, М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2000.

8. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы, построение и анализ. М.: Вильямс, 2013.
9. Котов В.Е., Сабельфельд В.К. Теория схем программ. М.: Наука, 1991.
10. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах. М.: Финансы и статистика, 1997.
11. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2008.
12. Керниган Б., Пайк П. UNIX – универсальная среда программирования. М.: Финансы и статистика, 1992.
13. Королёв Л.Н. Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение. М.: Наука, 1980.
14. Соломон Д., Руссинович М. Внутреннее устройство Microsoft Windows: Windows Server 2003, Windows XP, Windows 2000. СПб.: Питер, 2008.
15. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 1989.
16. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Физматлит, 2012.
17. В.П. Гергель. Современные языки и технологии параллельного программирования. Издательство МГУ, 2012.
18. Leskovec, J., Rajaraman, A., Ullman, J. D. Mining of Massive Datasets. Cambridge University Press, 2019.

4. Методика и критерии оценки государственного экзамена

4.1. Форма проведения государственного экзамена:

Устная Письменная Устно-письменная С применением компьютера

4.2. Продолжительность государственного экзамена: На подготовку ответа аспиранту дается не более 2 часов (астрономических).

4.3. Методика и критерии оценки государственного экзамена:

Критерии оценивания экзамена:

- знание определений, математических понятий, формулировок и доказательств утверждений
- знание фактического материала
- владение необходимым математическим аппаратом
- умение применять имеющиеся теоретические знания при решении задач
- критическое и самостоятельное изложение материала
- способность отвечать на дополнительные вопросы по программе экзамена.

Система оценивания государственного экзамена:

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если:

- дан исчерпывающий ответ на поставленные вопросы билета
- даны ответы на дополнительные вопросы
- продемонстрировано наличие глубоких знаний в рамках программы экзамена
- безошибочно использован математический аппарат
- решены поставленные задачи.

Оценка «хорошо»:

- дан достаточно полный ответ на поставленные вопросы билета
- даны ответы на большую часть дополнительных вопросов
- продемонстрировано наличие полных знаний в рамках программы экзамена
- в целом верно использован математический аппарат

- поставленные задачи решены частично.

Оценка «удовлетворительно»:

- дан ответ на поставленные вопросы билета
- даны ответы на отдельные дополнительные вопросы
- продемонстрировано наличие знаний в рамках программы экзамена
- использование математического аппарата содержит неточности
- поставленные задачи решены лишь в целом.

Оценка «неудовлетворительно»:

- не дан ответ на поставленные вопросы билета
- не даны ответы ни на один дополнительный вопрос
- продемонстрирована недостаточность знаний в рамках программы экзамена
- использование математического аппарата содержит грубые ошибки
- поставленные задачи не решены.

Общая оценка за экзамен выставляется по следующим правилам. Оценка «отлично» выставляется в случае, если ответы на все вопросы оценены на отлично, либо один вопрос оценен на «хорошо». Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если имеется хотя бы одна оценка «неудовлетворительно» за ответ на один из вопросов. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если имеется более двух оценок удовлетворительно. В остальных случаях выставляется оценка «хорошо».

5. Процедура проведения государственного экзамена

5.1. Государственная итоговая аттестация для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

5.2. Проведение государственного экзамена осуществляется в соответствии с Правилами обучения по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, реализуемым в Санкт-Петербургском государственном университете, утвержденными приказом от 30.08.2018 № 8577/1 (с последующими изменениями и дополнениями).

5.3. В ситуации крайней необходимости в целях защиты жизни и здоровья обучающихся, научно-педагогических работников и сотрудников, обеспечивающих проведение государственной итоговой аттестации, по решению уполномоченного должностного лица государственная итоговая аттестация может быть проводится исключительно с применением дистанционных технологий.

Приложение № 2

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 28.11. № 15108/1
2023

**Программа государственной итоговой аттестации
в форме защиты выпускной квалификационной работы
по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре МК.3019.* «Информатика»
по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»
уровень образования «Подготовка кадров высшей квалификации»**

1. Общие положения

1.1. Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо в которой изложены научно-обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение.

1.2. ВКР является самостоятельным исследованием обучающегося, выполненным под руководством назначенного ему научного руководителя, в соответствии с установленными требованиями. ВКР может быть представлена в виде научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

1.3. Требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления и критерии его оценки определяются программой государственной итоговой аттестации с учетом «ГОСТ Р 7.0.11-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 13.12.2011 № 811-ст).

1.4. Объем государственной итоговой аттестации, учебный период и сроки государственной итоговой аттестации указаны в актуальном учебном плане и календарном учебном графике.

1.5. Язык подготовки и защиты: язык реализации образовательной программы.

2. Требования к структуре и содержанию ВКР

2.1. В выпускной квалификационной работе должны быть:

2.1.1 Титульный лист.

2.1.2. Оглавление.

2.1.3. Введение в предметную область, постановка задачи.

2.1.4. Несколько разделов, излагающих суть работы:

2.1.5. Обзор существующих решений, использованных технологий и инструментов, существующих результатов проекта, в рамках которого выполняется ВКР.

2.1.6. Описание предлагаемого решения, включающее, если необходимо, теоретическое обоснование, архитектуру программной части решения, описание деталей реализации.

2.1.7. Результаты апробации или экспериментов, сравнение с существующими результатами.

2.1.8. Заключение, перечисляющее выносимые на защиту результаты работы.

2.1.9. Список использованной литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

2.2. ВКР должна быть представлена в виде текста, доклада с презентацией и электронного носителя, содержащего текст ВКР, приложения, презентацию и результаты работы (при очной защите ВКР). Текст (с приложениями и аннотациями на русском и английском языках) должен быть размещен в системе информационной поддержки образовательного процесса. В случае защиты ВКР с применением дистанционных образовательных технологий в системе информационной поддержки образовательного процесса кроме текста с приложениями также выкладываются презентация и план или текст речи.

3. Требования к порядку выполнения и оформления ВКР

3.1. Требованием при подготовке ВКР в соответствии с общепринятыми этическими и правовыми нормами является добросовестное цитирование. Выполнение данного требования отражается в отзыве научного руководителя ВКР на основании результатов проверки ВКР на объем заимствования, в т.ч. содержательного выявления неправомерных заимствований.

3.2. Титульный лист ВКР оформляется в соответствии с формой титульного листа утвержденной приказом проректора по учебно-методической работе от 03.07.2018 № 6616/1 «Об утверждении формы программы государственной итоговой аттестации».

3.3. Как правило, объем работы не должен превышать 100 страниц.

3.4. Рекомендуется использовать гарнитуру Times New Roman или ближайший аналог, кегль 14 пунктов, междустрочный интервал 1,5, поля: левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 15 мм.

4. Методика и критерии оценки ВКР

4.1 Вид ВКР: Работа может быть реализована в виде самостоятельного научного исследования. ВКР может выполняться в форме стартапа (бизнес-проекта).

4.2 Продолжительность защиты ВКР: время для доклада как правило не более 12 минут.

4.3 Методика и критерии оценки ВКР/ научного доклада: Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) оценивает ВКР на основании ее содержания и оформления, доклада выпускника на защите, отзыва научного руководителя, отзыва рецензента, обсуждения содержания работы членами ГЭК.

Оценивание отдельных аспектов работы проводится в соответствии со следующими критериями:

(1) Степень научной/технологической новизны полученного результата.

Критерии	Баллы
Работа содержит новые результаты, полученные лично автором	15
Работа содержит результаты, повторяющие уже известные, но они получены применением новых подходов и методов	10
Результаты и методы их достижения, представленные в работе, являются известными, однако выбор и стиль их изложения демонстрирует базовые профессиональные навыки выпускника	5
Не продемонстрировано ничего из вышеизложенного	0

(2) Степень полноты изложения

Критерии	Баллы
Работа содержит полные доказательства представленных утверждений, выводы полностью аргументированы, изложение свободно от неточностей	10
В изложении имеются упущения и неточности, не ставящие под сомнение справедливость результатов и выводов	8
В работе есть преодолимые неточности, незначительные ошибки, потребовавшие дополнительного обсуждения	5
Представленная работа содержит существенные ошибки	0

(3) Умение работать с информацией, опубликованной в научных источниках

Критерии	Баллы
В работе описан научный контекст решаемой задачи, указаны научные источники	10
Продемонстрированы навыки работы с научной литературой, составлена библиография по теме работы	7
В работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, материалы исследования	3
Отсутствует литературный обзор, библиография по теме работы	0

(4) Способность к участию в научной дискуссии

Критерии	Баллы
В процессе защиты продемонстрирована способность к участию в научной дискуссии по результатам выполненной работы, даны аргументированные ответы на все вопросы, заданные комиссией	10
В процессе защиты были даны обоснованные ответы на большинство вопросов, заданных комиссией	8
В процессе защиты ответы на вопросы, заданные комиссией, были недостаточно обоснованы	2
В процессе защиты не были даны ответы на большинство вопросов, заданных комиссией	0

(5) Соответствие содержания и оформления предъявленным требованиям

Критерии	Баллы
По своему содержанию и оформлению работа соответствует всем предъявленным требованиям	5
По своему содержанию и оформлению работа частично соответствует предъявленным требованиям	3
По своему содержанию и оформлению работа не соответствует предъявленным требованиям	0

Таблица соответствия суммы баллов оценкам за выпускную квалификационную работу

Сумма баллов в 50-бальной шкале	Оценка
---------------------------------	--------

40-50	Отлично
30-39	Хорошо
15-29	Удовлетворительно
0-14	Неудовлетворительно

5. Процедура защиты ВКР

5.1 ВКР/ научный доклад подлежит размещению обучающимся в системе информационной поддержки образовательного процесса в порядке, предусмотренном соответствующим регламентом, в соответствии с приказом от 30.08.2018 № 8577/1 «Об утверждении Правил обучения по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, реализуемым в Санкт-Петербургском государственном университете».

5.2. Государственная итоговая аттестация для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

5.3. Защита ВКР осуществляется в соответствии с Правилами по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, реализуемым в Санкт-Петербургском государственном университете, утвержденными приказом от 30.08.2018 № 8577/1 (с последующими изменениями и дополнениями).

5.4. В ситуации крайней необходимости в целях защиты жизни и здоровья обучающихся, научно-педагогических работников и сотрудников, обеспечивающих проведение государственной итоговой аттестации, по решению уполномоченного должностного лица государственная итоговая аттестация может проводиться исключительно с применением дистанционных технологий.