



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

П Р И К А З

28.11.2023

№ 15704/1

О методическом обеспечении государственной итоговой аттестации в 2024 году (МК.3003.*)

В соответствии с Правилами обучения по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры реализуемыми в Санкт-Петербургском государственном университете, утвержденными приказом от 30.08.2018 № 8577/1 (с последующими изменениями и дополнениями), приказом от 03.07.2018 № 6616/1 «Об утверждении форм программ государственной итоговой аттестации» (с последующими изменениями и дополнениями) 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.3003.* «Математическая физика» по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (Приложение № 1).
2. Утвердить программу государственной итоговой аттестации в форме выпускной квалификационной работы по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре МК.3003.* «Математическая физика» по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (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-normativnye-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 01.00.00
Математика и механика от 29.09.2023 № 05/2.1/01-03-11.

И.о. проректора по
учебно-методической работе



М. А. Соловьева
28.11.2023

Приложение № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 28.11.2023 № 15704/1

**Программа государственной итоговой аттестации
в форме государственного экзамена
по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика»
по основной образовательной программе
МК.3003.* «Математическая физика»
уровень образования подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре**

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:

I. Общая часть.

1. Математический и функциональный анализ

1. Дельта-образные последовательности, ядро Фейера и ряды Фурье. Теорема единственности. Лемма Римана-Лебега. Теорема Вейерштрасса.
2. Ядро Дирихле. Поточечная и равномерная сходимость рядов Фурье. Константы Лебега. Примеры непрерывных функций с рядами Фурье, расходящимися на плотном множестве.
3. Мера и измеримые функции. Различные типы сходимости последовательности измеримых функций, их взаимосвязь.
4. Определение и основные свойства интеграла Лебега. Предельный переход в интеграле Лебега. Теорема Фубини.
5. Функции ограниченной вариации. Функции скачков, абсолютно непрерывные, сингулярно непрерывные функции.
6. Метрические и топологические пространства. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений. Компактные множества в метрическом пространстве.
7. Банаховы и гильбертовы пространства. Пространства L_p .
8. Обобщенные ряды Фурье в гильбертовом пространстве.
9. Ограниченные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах. Принцип равномерной ограниченности и сходимость операторных последовательностей.

10. Компактные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах. Принцип открытости отображения. Теорема Хана-Банаха.
11. Замкнутые операторы в гильбертовом пространстве. Сопряженный оператор. Спектр замкнутого оператора.
12. Симметричные и самосопряженные операторы. Формулы фон Неймана.
13. Спектральные разложения самосопряженных и унитарных операторов. Функциональное исчисление самосопряженных и унитарных операторов.
14. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений.
15. Интегральные уравнения Вольтерра.
16. Аналитическая альтернатива Фредгольма.
17. Пространства Соболева W_p^l в ограниченной области. Определение и основные свойства. Теорема продолжения и теоремы вложения для пространств Соболева.
18. Преобразование Фурье на классе Шварца и его свойства. Преобразование Фурье на L_2 .
19. Обобщенные функции и операции над ними. Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста.
20. Пространства Соболева $H^s(\mathbb{R}^n)$, определение и основные свойства. Теорема о следах.

2. Комплексный анализ

1. Определение голоморфной функции. Производная голоморфной функции.
2. Условия Коши-Римана. Связь голоморфных и гармонических функций.
3. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Теорема Морера. Теорема Лиувилля. Принцип максимума модуля.
4. Разложение голоморфных функций в ряды Тейлора и Лорана. Теорема единственности для голоморфных функций. Изолированные особые точки голоморфной функции. Теорема Сохоцкого.
5. Вычеты. Вычисление интегралов от однозначных и многозначных функций по вычатам.
6. Индекс функции на кривой. Теорема об индексе. Теорема Руше. Основная теорема алгебры.
7. Принцип аналитического продолжения. Теорема Римана об аналитическом продолжении. Принцип симметрии.
8. Разложение мероморфных функций по главным частям рядов Лорана. Бесконечные произведения для целых функций.
9. Аналитические пространства и аналитические изоморфизмы. Сфера Римана. Римановы поверхности голоморфных функций.
10. Теорема Римана об аналитических изоморфизмах. Автоморфизмы комплексной плоскости. Дробно-линейные функции. Автоморфизмы сферы Римана.
11. Автоморфизмы единичного круга и верхней полуплоскости.
12. Теоремы Монтеля и Гурвица. Построение изоморфизма области на круг и доказательство теоремы Римана.
13. Скалярная задача Римана-Гильберта и ее связь с сингулярными интегральными уравнениями.

3. Дифференциальные уравнения

1. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Зависимость решений задачи Коши от начальных данных. Зависимость решений задачи Коши от параметров.
2. Глобальное существование и единственность решений для линейных дифференциальных уравнений. Пространство решений однородного линейного уравнения. Фундаментальное решение и резольвента. Теорема Лиувилля.

3. Множество решений неоднородного линейного дифференциального уравнения. Резольвента и решение задачи Коши для неоднородного уравнения. Метод вариации произвольной постоянной.
4. Резольвента линейного уравнения первого порядка в R^n с постоянными коэффициентами: диагонализуемый и недиагонализуемый случаи. Примеры решения задачи Коши.
5. Элементы вариационного исчисления. Лагранжиан и уравнения Эйлера—Лагранжа. Задачи с закрепленными и свободными концами. Достаточное условие экстремума.
6. Общая форма первой вариации. Условия трансверсальности.
7. Преобразование Лежандра. Гамильтониан и уравнения Гамильтона.
8. Построение решений задачи Коши для уравнения Гамильтона-Якоби.
9. Правильная особая точка для обыкновенного дифференциального уравнения. Матрица монодромии. Теорема Фукса.
10. Уравнение Лежандра. Сферические функции.
11. Неправильная особая точка. Решение уравнения Бесселя.
12. Уравнение Лапласа и эллиптические уравнения. Гармонические функции. Принцип максимума. Фундаментальное решение. Задачи на собственные значения и разложения по собственным функциям.
13. Уравнение теплопроводности и параболические уравнения. Фундаментальное решение. Задача Коши. Принцип максимума и теорема единственности.
14. Волновое уравнение и гиперболические уравнения. Фундаментальное решение. Задача Коши.
15. Обобщенные решения основных краевых задач для эллиптического уравнения второго порядка. Теорема о разрешимости в классе Соболева W_2^1 .
16. Определение псевдодифференциального оператора на гладких финитных функциях в евклидовом пространстве. Символическое исчисление ПДО.
17. Псевдодифференциальные операторы в пространствах Соболева. Эллиптические ПДО. Параметрикс эллиптического оператора.
18. Определение равномерно непрерывной полугруппы и C_0 -непрерывной полугруппы. Инфинитезимальный оператор. Теоремы Хилле-Иосида, Люмера-Филлипса, Стоуна (формулировки).
19. Сильно эллиптические операторы. Неравенство Гординга.
20. Задача Дирихле для сильно эллиптической системы уравнений.
21. Оператор задачи Дирихле для сильно эллиптической системы как генератор C_0 -непрерывной полугруппы. Приложения к эволюционным (параболическим) задачам.

4. Асимптотический анализ

1. Вычисление асимптотик интегралов от быстро изменяющихся функций. Методы Лапласа, стационарной фазы и перевала.
2. Метод ВКБ для уравнения Шредингера на вещественной оси.
3. Асимптотика решений одномерного уравнения Шредингера в малой окрестности точки поворота.
4. Асимптотика решений одномерного уравнения Шредингера с двумя близкими точками поворота.
5. Комплексный метод ВКБ для уравнений второго порядка. Точки поворота. Линии Стокса. Канонические области. Теорема о существовании решения с данной асимптотикой.
6. Асимптотика решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений с малым параметром при производной. Фаза Берри.
7. Лучевой метод для решений уравнения Гельмгольца. Пространственно-временной лучевой метод. Асимптотики решений около каустик.
8. Лагранжевы многообразия и метод канонического оператора Маслова.

5. Алгебра и топология

1. Инвариантные (нормальные) подгруппы. Однородные пространства и фактор-группы и их топология.
2. Неприводимые представления групп. Леммы Шура. Теорема ортогональности. Характеры представлений.
3. Интеграл Хаара и приемы его построения.
4. Группы и алгебры Ли. Формула Кемпбелла-Хаусдорфа для линейных групп Ли.
5. Нильпотентные и разрешимые алгебры Ли. Нильпотентные представления алгебры Ли. Теорема Энгеля.
6. Простые и полупростые алгебры Ли. Форма Киллинга. Критерий Картана. Теорема о полупростоте алгебр Ли.
7. Локальная изоморфность групп Ли и изоморфность их алгебр Ли.
8. Производные Ли векторных полей и дифференциальных форм. Теорема Фробениуса и группы Ли подалгебр Ли.
9. Гомологии симплициальных комплексов. Их топологическая инвариантность. Характеристика Эйлера. Теорема Эйлера-Пуанкаре.

6. Геометрия

1. Гладкие многообразия и их отображения. Дифференциал гладкого отображения и его якобиан. Теорема Сарда. Касательные векторы и касательное расслоение.
2. Тензоры и тензорные поля. Дифференциальные формы и внешнее дифференцирование. Когомологии де Рама. Тензоры и дифференциальные формы на комплексных многообразиях.
3. Оператор звездочка Ходжа и его приложения. Система уравнений Максвелла и ее анализ на языке дифференциальных форм.
4. Замена переменных в дифференциальных формах. Уравнение $d\omega = \lambda$.
5. Интегрирование дифференциальных форм. Теорема Стокса. Ее связь с формулами Грина и Гаусса—Остроградского. Двойственность Пуанкаре.
6. Римановы многообразия и метрики. Геодезические. Связности, их тензоры кривизны и кручения. Параллельный перенос.
7. Тензорные поля на многообразии. Ковариантное дифференцирование тензорного поля. Символы Кристоффеля и связность.
8. Гладкие кривые, их кривизна и кручение. Формулы Френе.
9. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Теорема Менье и формула Эйлера. Главные направления и кривизны. Формула Гаусса—Бонне.
10. Симплектические многообразия. Теорема Дарбу. Комплексная и контактная структуры.

7. Теория вероятностей

1. Вероятностные пространства. Случайные величины и их математические ожидания. Дисперсия. Независимые случайные величины. Условные вероятности и математические ожидания.
2. Нормальное распределение и распределение Пуассона. Характеристические функции. Теорема Бохнера-Хинчина. Центральная предельная теорема. Законы больших чисел.
3. Корреляционные функции. Цепи Маркова и марковские случайные процессы. Гауссовские процессы и процесс Пуассона.
4. Броуновское движение. Стохастический дифференциал и формула Ито. Стохастические дифференциальные уравнения.
5. Элементы математической статистики. Точечное и интервальное оценивание. Задача проверки статистических гипотез.

II. Вопросы по теме научно-исследовательской работы аспиранта.

• **Спектральная теория дифференциальных операторов**

1. Одномерное уравнение с быстро убывающим потенциалом. Решение Иоста.
2. Спектральное разложение для оператора Шредингера с быстро убывающим потенциалом. Волновые операторы.
3. Обратная задача для уравнения Шредингера с быстро убывающим потенциалом. Уравнение Гельфанда-Левитана-Марченко.
4. Обратная задача для оператора Шредингера на окружности.
5. Дислокация для оператора Шредингера на вещественной оси.
6. Оператор Шредингера с бипериодическим потенциалом на вещественной оси.
7. Спектральные свойства одномерного оператора Дирака с быстро убывающим потенциалом.
8. Понятие предельного круга и предельной точки. Теорема Вейля для оператора Шредингера на полуоси. Функция Вейля.
9. Спектральные асимптотики для задач Дирихле и Неймана в ограниченной области. Метод Вейля. Оценки числа целых точек в шаре.
10. Спектральные оценки для задачи Неймана в области с негладкой границей. Метод Нетрусова – Сафарова.
11. Абсолютно непрерывный спектр для обыкновенных дифференциальных операторов с медленно убывающим потенциалом. Сохранение абсолютно непрерывного спектра при квадратично суммируемых возмущениях (теорема Дейфта – Килипа).
12. Характеризация спектра обыкновенных дифференциальных операторов второго порядка в терминах поведения решений на бесконечности. Теория подчиненности Пирсона – Гильберт.
13. Операторы с сингулярным спектром. Примеры Пирсона и Денисова.
14. Компактные и относительно компактные возмущения в смысле форм. Теорема Молчанова.
15. Самосопряженные расширения симметричных операторов и их спектр. Расширение Крейна. Приложение к оператору Лапласа.
16. Спектральная теория оператора Больцмана.

• **Периодические дифференциальные операторы**

1. Матрица монодромии, функция Ляпунова и блоховские решения для одномерного периодического уравнения Шредингера. Теорема Титчмарша о функции Ляпунова.
2. Одномерный оператор Шредингера с периодическим потенциалом. Блоховский квазиимпульс и его точки ветвления, асимптотики на бесконечности и конформные свойства.
3. Аналитические свойства блоховских решений для одномерного уравнения Шредингера с периодическим потенциалом, их риманова поверхность, полюса, асимптотики на бесконечности.
4. Конечнозонные потенциалы. Формулы следа. Уравнения Дубровина.
5. Периодические эллиптические операторы в \mathbb{R}^n . Преобразование Гельфанда и разложение Флоке-Блоха.
6. Спектральные свойства многомерного периодического оператора Шредингера. Гипотеза Бете-Зоммерфельда.
7. Проблема абсолютной непрерывности спектра периодических эллиптических операторов.
8. Теория усреднения периодических дифференциальных операторов. Метод двухмасштабных асимптотических разложений. Метод первого приближения.
9. Теоретико-операторный подход в теории усреднения периодических дифференциальных операторов.

• **Математическая теория рассеяния**

1. Основные понятия математической теории рассеяния: волновые операторы, оператор рассеяния, матрица рассеяния.
2. Существование волновых операторов. Признак Кука. Принцип инвариантности Бирмана.
3. Модель Фридрихса-Фаддеева в теории рассеяния.
4. Квантовое рассеяние, двухчастичный случай.
5. Квантовое рассеяние, случай N частиц. Разложение по собственным функциям.
6. Описание асимптотик собственных функций непрерывного спектра оператора Шредингера в дифракционной модели в задаче рассеяния нескольких квантовых частиц.
7. Ядерная теория рассеяния: теорема Като-Розенблюма, теорема Бирмана-Крейна.

• **Спектральный анализ на графах**

1. Оператор Лапласа на конечном графе. Матрица смежности.
2. Оператор Лапласа на периодическом графе. Разложение в прямой интеграл.
3. Оператор Лапласа на метрическом периодическом графе. Разложение в прямой интеграл.
4. Оператор Лапласа на периодическом графе. Индексы ребер, фундаментальный граф. Эффективные массы оператора Лапласа на периодическом графе.
5. Магнитный оператор Лапласа на периодическом графе. Спектральные оценки для магнитного оператора Лапласа на периодическом графе.
6. Оператор Шредингера на периодических графах. Разложение в прямой интеграл.
7. Спектр оператора Лапласа на периодических графах с дефектами.
8. Операторы Шредингера на квадратной решетке, на станиновой решетке, на графеновой решетке. Оператор Шредингера на графеновой полосе.

5. Спектральная теория эргодических операторов Шредингера

1. Эргодические операторы Шредингера. Теорема Пастура о типичном спектре.
2. Плотность состояний. Подход, основанный на формуле Феймана-Каца. Свойства плотности состояний.
3. Показатель Ляпунова. Существование. Субгармоничность.
4. Теорема Шноля об обобщенных собственных функциях. Теорема Исии-Пастура об абсолютно непрерывном спектре.
5. Формула Таулеса и следствия из нее.
6. Теорема Котани об абсолютно непрерывном спектре.
7. Сингулярно непрерывный спектр оператора почти-Матье.
8. Плотный точечный спектр в модели Андерсона.
9. Канторов абсолютно непрерывный спектр и теория КАМ.

6. Краевые задачи. Теория рассеяния в волноводах

1. Эллиптические краевые задачи. Оператор краевой задачи в пространствах Соболева. Фредгольмовость краевой задачи. Сопряженный оператор и формула Грина. Локальные оценки решений.
2. Задачи с параметром. Спектральные свойства операторных пучков. Главная часть резольвенты мероморфной оператор-функции в окрестности собственного числа.
3. Краевые задачи для переопределённых систем уравнений. Эллиптическое расширение. Система Максвелла.
4. Обобщенные постановки краевых задач для уравнения Пуассона в ограниченной области с коническими точками на границе.
5. Модельные задачи в цилиндре и конусе, операторный пучок. Асимптотика решений эллиптических краевых задач вблизи конических точек. Вычисление коэффициентов в асимптотике.

6. Краевые задачи для уравнения Лапласа в ограниченной области с малым отверстием. Метод согласованных асимптотических разложений.
7. Краевые задачи для уравнения Гельмгольца в ограниченной области с малым отверстием. Процедура перераспределения невязок.
8. Метод составных асимптотических разложений в том случае, когда одна из предельных задач неразрешима.
9. Слабое решение задачи Дирихле для волнового уравнения в области с конической точкой на границе.
10. Волновое уравнение в области с конической точкой на границе. Асимптотика решений в окрестности конической точки. Определение сильного решения.
11. Разрешимость и асимптотика решений эллиптических краевых задач в цилиндре с периодическими коэффициентами. Вычисление коэффициентов в асимптотике решения.
12. Самосопряженная эллиптическая краевая задача в области с цилиндрическими выходами на бесконечность. Собственные функции непрерывного спектра. Матрица рассеяния. Корректная постановка задачи с условиями излучения.
13. Расширенные условия излучения. Связь расширенной и нерасширенной матриц рассеяния. Критерий существования ловушечных мод.
14. Медленная стабилизация коэффициентов задачи. Волны. Матрица рассеяния.
15. Диссипативные эллиптические задачи в волноводах.
16. Метод приближенного вычисления матрицы рассеяния для волноводов.

7. Случайные процессы. Стохастический анализ

1. Мартингалы. Неравенства и равенства, связанные с мартингалами. Неравенство Дуба. Теорема о существовании предела субмартингала.
2. Диффузионные марковские процессы. Уравнения Колмогорова и Фоккера-Планка.
3. Марковские процессы, как решения стохастических дифференциальных уравнений.
4. Формула Фейнмана-Каца.
5. Пуассоновская случайная мера. Интенсивность пуассоновской случайной меры.
6. Стохастический интеграл по пуассоновской случайной мере.
7. Процессы Леви. Устойчивые процессы Леви. Представление устойчивого процесса Леви в виде интеграла по пуассоновской случайной мере.
8. Безгранично делимые распределения.
9. Ветвящиеся процессы с дискретным временем: основные определения и простейшие свойства, основное функциональное уравнение, моменты, критичность, вероятность вырождения, асимптотическое поведение вероятностей вырождения.
10. Ветвящиеся процессы с непрерывным временем: основные определения и свойства, функциональные уравнения для производящих функций, основные дифференциальные уравнения; дифференциальные уравнения для моментов. Критичность.
11. Ветвящиеся процессы с непрерывным временем: вероятность вырождения; асимптотическое поведение вероятностей вырождения $q(t)$. Вид предельного распределения.
12. Процессы с иммиграцией: определения, основные дифференциальные уравнения, предельное поведение $Z(t)$.

2.2. Государственный экзамен может включать следующие виды контрольных заданий: ответ по билету, включающему три вопроса: два вопроса по общей части и один вопрос по теме научно-исследовательской работы аспиранта.

2.3. Примеры контрольных заданий:

1-й вопрос (общий). Обобщенные решения основных краевых задач для эллиптических уравнений второго порядка. Теорема о разрешимости в классе Соболева W_2^1 .

2-й вопрос (общий). Броуновское движение. Стохастический дифференциал и формула Ито.

3-й вопрос (специальный). Сингулярно-непрерывный спектр оператора почти Матье.

1-й вопрос (общий). Замкнутые операторы в гильбертовом пространстве. Сопряженный оператор. Спектр замкнутого оператора.

2-й вопрос (общий). Вычисление асимптотик интегралов от быстро изменяющихся функций. Методы Лапласа, стационарной фазы и перевала.

3-й вопрос (специальный). Теоретико-операторный подход в теории усреднения периодических дифференциальных операторов.

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

3.1. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену:

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины:

Не предусмотрено.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы:

Литература из списка информационного обеспечения.

3.1.3 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства): Список вопросов к государственному экзамену.

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

3.2.1 Список обязательной литературы:

1. Бирман М.Ш., Соломяк М.З. Спектральная теория самосопряженных операторов в гильбертовом пространстве. Изд. второе. – СПб.: Лань, 2010. Электронный ресурс – ЭБС Лань.
2. Буслаев В.С. Вариационное исчисление. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980.
3. Вайнберг Б.Р. Асимптотические методы в уравнениях математической физики. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982.
4. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. — М.: Наука, 2004, 1976/1979.
5. Вентцель А.Д. Курс теории случайных процессов. — М.: Наука, 1996, 1975.
6. Владимиров В.С. Обобщенные функции в математической физике. – М.: Наука, 1979.
7. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. — М.: Наука, 1988.
8. Вулих Б.З. Краткий курс теории функций вещественной переменной. – М.: Наука, 1973.
9. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия. — М.: Наука, 1986/2001, 1979.
10. Захаров В.Е., Манаков С.В., Новиков С.П., Питаевский Л.П. Теория солитонов метод обратной задачи. — М.: Наука, 1980.
11. Ильин А. М., Данилин А. Р. Асимптотические методы в анализе. — М.: ФИЗМАТЛИТ. 2009. Электронный ресурс - ЭБС Лань.
12. Като Т. Теория возмущений линейных операторов. — М.: Мир, 1972.
13. Кириллов А.А. Элементы теории представлений. — М.: Наука, 1972/1978.
14. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. — Изд. 7-е. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017, Электронный ресурс - ЭБС Лань.
15. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. — М.: Изд-во МГУ, 1986/2009, 1980.
16. Курант Р., Гильберт Д. Методы математической физики. — М.: Гостехиздат, 1951.

17. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. — Изд. 4-е. — М.: Наука, 1987/2002, 1973.
18. Ладыженская О.А., Краевые задачи математической физики. — М.: Наука, 1973.
19. Olver F.W.J. Asymptotics and special functions. — Academic Press, 2014, Электронный ресурс - [EBSCO eBooks](#).
20. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. — М.: Физматгиз, 1961.
21. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. — М.: Наука, 2022, 1974, 1969.
22. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. — М.: Наука, 2001, 1974, 1970.
23. Рисс Ф., Секефальви-Надь Б. Лекции по функциональному анализу.—М.: Мир, 1979.
24. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики.—М.: Мир, 1977–1982.—Т. 1: Функциональный анализ.—1977. Т. 2: Гармонический анализ. Самосопряженность. — 1978. Т. 3: Теория рассеяния.—1982. Т. 4: Анализ операторов.—1982.
25. Солонников В.А., Уральцева Н.Н. Пространства Соболева. В книге «Избранные главы анализа и высшей алгебры». — Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.
26. Тейлор М. Псевдодифференциальные операторы. — М.: Мир, 1985.
27. Фаддеев Л.Д. Обратная задача квантовой теории рассеяния II. // Современные проблемы математики. — М.: ВИНТИ, 1974, Т. 3. — С. 93-180.
28. Fedoryuk M.V. Asymptotic analysis: linear ordinary differential equations. — Springer Science & Business Media, 2012, Электронный ресурс - [SpringerLink](#).
29. Цикон Х.Л., Фрезе Р.Г., Кирш Ш., Саймон Б., Операторы Шредингера с приложениями к квантовой механике и глобальной геометрии. — М.: Мир, 1990.
30. Ширяев А.Н. Вероятность. — М.: Наука, 2004.
31. Хелгасон С. Дифференциальная геометрия, группы Ли и симметрические пространства. — Факториал, 2005.
32. Яфаев Д.Р. Математическая теория рассеяния. — СПб.: изд-во СПбГУ, 1994.

3.2.2 Список дополнительной литературы:

1. Агранович М.С. Соболевские пространства, их обобщения и эллиптические задачи в областях с гладкой и липшицевой границей. — М.: МЦНМО, 2013.
2. Агранович М. С., Вишик М. И. Эллиптические задачи с параметром и параболические задачи общего вида. // УМН 19:3(117) — 1964. — С. 53–161, + сайт издателя.
3. Baskin L., Neittaanmaki P., Plamenevskii B., Sarafanov O. Resonant Tunneling. Quantum Waveguides of Variable Cross-Section, Asymptotics, Numerics, and Applications. — Springer International Publishing, 2015, Электронный ресурс - [SpringerLink](#).
4. Бахвалов Н. С., Панасенко Г. П. Осреднение процессов в периодических средах. — М.: Наука, 1984.
5. Бирман М. Ш. Избранные труды. Математическая теория рассеяния. Функция спектрального сдвига. — М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2010.
6. Бирман М. Ш., Суслина Т. А. Периодический магнитный гамильтониан с переменной метрикой. Проблема абсолютной непрерывности. // Алгебра и анализ. — 1999. — Т. 11, вып. 2. — С. 1–40, электронный ресурс свободного доступа.
7. Бирман М. Ш., Суслина Т. А. Периодические дифференциальные операторы. Пороговые свойства и усреднения. // Алгебра и анализ. — 2003. — Т. 15, вып. 5. — С. 1–108, электронный ресурс свободного доступа.

8. Буслаев В.С., Калитеевский Н.А. Главные сингулярности матрицы рассеяния для системы одномерных частиц. // Теор. Мат. Физ. — 1987. — Т. 70(2). — С. 266—277, + сайт издателя.
9. Buslaev V.S., Merkuriev S.P., Salicov S.P. Description of pair potentials for which the scattering in a quantum system of three one-dimensional particles is free of diffraction effects // J. Math. Sci. — 1983. — Vol. 21(3). — P. 260—265, Электронный ресурс - SpringerLink.
10. Ватанабэ С., Икэда Н. Стохастические дифференциальные уравнения и диффузионные процессы. — М.: Наука, 1986.
11. Гихман И.И., Скороход А.В. Введение в теорию случайных процессов. — М.: Наука, 1977.
12. Denisov S.A. Continuous analogs of polynomials orthogonal on the unit circle and Krein systems. // IMRS Int. Math. Res. Surv. 54517 148 — 2006, электронный ресурс свободного доступа.
13. Жиков В. В., Козлов С. М., Олейник О. А. Усреднение дифференциальных операторов. — М.: Физматлит, 1993.
14. Iantchenko A., Korotyaev E. Schrödinger operator on the zigzag half-nanotube in magnetic field. //Mathematical Modelling of Natural Phenomena. — 2010. — Vol. 5. — № 4. — P. 175-197, Электронный ресурс - Academic Search Ultimate.
15. Ильин А. М. Согласование асимптотических разложений решений краевых задач. — М.: Наука, 1989.
16. Isozaki H., Korotyaev E. Inverse problems, trace formulae for discrete Schrödinger operators //Annales Henri Poincare. — 2012. — Vol. 13. — № 4. — P. 751-788, Электронный ресурс - SpringerLink.
17. Kalvine V.O., Neittaanmaki P. Dissipative elliptic problems in domains with cylindrical ends, scattering matrices, radiation conditions. // Journal of Math. Sciences. — 2004. — Vol. 120, No. 2. — P. 1093-1109, Электронный ресурс - SpringerLink.
18. Кац М. Вероятность и смежные вопросы в физике. — М.: Мир, 1965.
19. Кингман Дж. Пуассоновские процессы. — М.: МЦНМО, 2007.
20. Кокотов А. Ю., Пламеневский Б. А. О задаче Коши-Дирихле для гиперболических систем в клине. // Алгебра и анализ. — 1999. — Т. 11, вып. 3. — С. 140–195, электронный ресурс свободного доступа.
21. Korotyaev E. Inverse problem and the trace formula for the Hill operator. II. // Math. Z. — 1999. — Vol. 231, No. 2. — P. 345–368, Электронный ресурс - SpringerLink.
22. Korotyaev E. Lattice dislocations in a 1-dimensional model. // Comm. Math. Phys. — 2000. — Vol. 213, No. 2. — P. 471–489, Электронный ресурс - SpringerLink.
23. Korotyaev E. L., Kutsenko A. Zigzag nanoribbons in external electric fields. //Asymptotic Analysis. — 2010. — Т. 66. — №. 3-4. — С. 187-206, Электронный ресурс - Academic Search Ultimate.
24. Korotyaev E., Saburova N. Schrödinger operators on periodic discrete graphs. //Journal of Mathematical Analysis and Applications. — 2014. — Vol. 420. — № 1. — P. 576-611, Электронный ресурс - ScienceDirect.
25. Лионс Ж.-Л., Мадженес Э. Неоднородные граничные задачи и их приложения. — М.: Мир, 1971.
26. Маслов В.П., Федорюк М.В. Квазиклассическое приближение для уравнений квантовой механики. — М.: Наука, 1976.
27. Назаров С.А., Пламеневский Б.А. Эллиптические задачи в областях с кусочно гладкой границей. — М.: Наука, 1991.
28. Netrusov Yu., Safarov Yu. Weyl asymptotic formula for the Laplacian on domains with rough boundary. // Comm. Math. Phys. — 2005. — Vol. 253, No. 2. — P. 481–509, Электронный ресурс - SpringerLink.

29. Parnovski L., Sobolev A. Bethe-Sommerfeld conjecture for periodic operators with strong perturbations // *Invent.Math.* — 2010. — Vol. 181, No. 3. — P. 467–540, Электронный ресурс - SpringerLink.
30. Perry P., Sigal I.M., Simon B. Spectral analysis of N-body Schrodinger operators // *Annals of Mathematics.* — 1981. — Vol. 114. — P. 519–567, Электронный ресурс - JSTOR.
31. Пламеневский Б. А. О задаче Дирихле для волнового уравнения в цилиндре с ребрами. // *Алгебра и анализ.* — 1998. — Т. 10, вып. 2. — С. 197–228, электронный ресурс свободного доступа.
32. Пламеневский Б. А., Порецкий А. С., Сарафанов О. В. Метод вычисления волноводной матрицы рассеяния в окрестности порогов. — *Алгебра и анализ.* — 2014. — Т. 26, вып.1. — С. 128–164, электронный ресурс свободного доступа.
33. Пламеневский Б. А., Порецкий А. С., Сарафанов О. В. О вычислении волноводной матрицы рассеяния для системы Максвелла. // *Функц. анализ и его прил.* — 2015. — Т. 49, вып. 1. — С. 93–96, электронный ресурс свободного доступа.
34. Севастьянов Б.А. Ветвящиеся процессы. — М.: Наука, 1971.
35. Скороход А.В. Случайные процессы с независимыми приращениями. — М.: Наука, 1986, 1964.
36. Скриганов М. М. Геометрические и арифметические методы в спектральной теории многомерных периодических операторов. // *Труды МИАН СССР.* — 1985. — Т. 171. — С. 3–122.
37. Титчмарш Э. Ч. Разложения по собственным функциям, связанные с дифференциальными уравнениями второго порядка, том 1. — М.: ИЛ, 1960.
38. Фаддеев Л.Д. Математические вопросы квантовой теории рассеяния для системы трех частиц // *Труды Матем. Ин-та им. Стеклова.* — 1963. — Vol. 69. — P. 3—122.
39. Федорюк М.В. Метод перевала. — М.: Наука, 1977.
40. Yafaev D. R. *Mathematical Scattering Theory: Analytic Theory.* — Providence, Rhode Island, 2010.

3.2.3 Перечень иных информационных источников:

Не предусмотрено.

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: 4 часа.

4.3. Методика и критерии оценки государственного экзамена: экзамен проводится в форме кандидатского экзамена в устной форме по билетам в присутствии членов экзаменационной комиссии. Билет состоит из трех вопросов: два вопроса из общей части и один вопрос по теме научно-исследовательской работы. На подготовку ответа аспиранту дается 2 часа. Ответ аспиранта экзаменационной комиссии продолжается 2 часа.

4.3.1. Критерии оценивания кандидатского экзамена:

- знание определений, терминологии, формулировок и доказательств утверждений
- знание фактического материала
- владение необходимым математическим аппаратом
- критическое и самостоятельное изложение материала
- способность отвечать на дополнительные вопросы по программе экзамена.

4.3.2. Система оценивания кандидатского 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
- решение задач содержит ошибки.

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.

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 проведена исключительно с применением дистанционных технологий.

Приложение № 2

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 28.11.2023 № 15104/1

**Программа государственной итоговой аттестации
в форме защиты выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика»
по основной образовательной программе
МК.3003.* «Математическая физика»
уровень образования подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре**

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 ВКР: язык реализации образовательной программы.

2. Требования к структуре и содержанию ВКР

2.1. Выпускная квалификационная работа должна соответствовать требованиям, содержащимся в Правилах обучения.

2.2. Выпускная квалификационная работа должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним смысловым единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку.

2.3. Предложенные автором решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

2.4. В ВКР должно быть отмечено использование в ВКР идей или разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми были написаны научные работы.

2.5. В ВКР, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в ВКР, имеющей теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов.

2.6. ВКР может быть основана на сданной в печать или опубликованной статье. Опубликованные работы могут быть включены в текст ВКР.

2.7. Выпускная квалификационная работа должна иметь титульный лист, оглавление, введение, содержание, заключение и список использованной литературы, оформленный в соответствии с правилами, принятыми в научной литературе по специальности.

2.8. Введение к ВКР включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы научного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

2.9. В случае если работа была выполнена с использованием Ресурсных Центров СПбГУ, эти центры должны быть перечислены в конце основного текста ВКР перед списком использованной литературы.

2.10. В случае использования заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования ВКР снимается с рассмотрения вне зависимости от стадии ее рассмотрения без права повторной защиты.

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. Аспиранту для выполнения ВКР назначается научный руководитель.

3.3. Работа над ВКР проводится согласно учебному плану соответствующей образовательной программы.

3.4. Выполнение ВКР может проводиться с привлечением мощностей Научного парка СПбГУ и сторонних организаций.

3.5. При оформлении ВКР рекомендуется соблюдать следующие требования:

3.5.1. 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».

3.5.2. Основной текст набирается шрифтом Times New Roman кеглем 12-14, строчным, без выделения, с выравниванием по ширине.

3.5.3. Строки разделяются полуторным интервалом.

3.5.4. Поля страницы: верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 30 мм, правое - 10 мм.

3.5.5. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на разделах, подразделах, пунктах и подпунктах, применяя шрифты разной гарнитуры.

3.5.6. Страницы работ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работ.

3.5.7. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

3.5.8. Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте ВКР независимо от деления текста на разделы. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами.

4. Методика и критерии оценки ВКР

4.1. Вид ВКР: научно-квалификационная работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для соответствующей отрасли знаний. Выпускная квалификационная работа выполняется на основе результатов научно-исследовательской работы.

4.2. Продолжительность защиты ВКР: 20 минут.

4.3. Методика и критерии оценки ВКР/научного доклада: выпускная квалификационная работа оценивается по балльной системе с учетом следующих критериев:

4.3.1. Степень понимания сущности поставленной задачи.

Обоснована актуальность темы, цель работы сформулирована четко и грамотно, проявлено понимание сущности поставленной задачи.	10
Содержание работы в целом соответствует заявленной теме, но цели и задачи сформулированы недостаточно четко.	7
Имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме.	3
Содержание работы не соответствует поставленной задаче.	0

4.3.2. Анализ современного состояния рассматриваемой проблемы и различных подходов к ее решению.

Дан анализ современного состояния рассматриваемой проблемы и различных подходов к ее решению.	10
Анализ современного состояния рассматриваемой проблемы проведен недостаточно полно.	7
Анализ современного состояния рассматриваемой проблемы проведен поверхностно.	3
Содержание работы не соответствует теме.	0

4.3.3 Степень раскрытия проблемы.

Проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен структурировано и логично, для описания и решения поставленной задачи использован соответствующий физико-математический аппарат.	15
Материал в целом изложен структурировано и логично, но имеются недостатки в последовательности и форме представления информации.	10
Исследуемая проблема в основном раскрыта, но ее количественный анализ носит фрагментарный характер.	5
Исследуемая проблема не раскрыта.	0

4.3.4 Степень новизны полученных научных результатов и положений.

В работе присутствуют результаты, положения, выводы, которые впервые сформулированы и убедительно обоснованы, раскрыты ранее недостаточно исследованные вопросы.	10
В работе присутствуют впервые сформулированные результаты, положения, выводы, которые.	7
В работе присутствуют результаты, имеющие элементы новизны.	3
Не выявлено новых результатов.	0

4.3.5 Самостоятельность проведенного исследования.

В работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно или в составе группы.	10
Работа выполнена самостоятельно, присутствует опора на вторичный анализ имеющихся данных.	7

Работа написана самостоятельно.	3
Не выявлено самостоятельной работы автора.	0

4.3.6 Умение формализовать представляемые результаты, обосновать их достоверность.

В работе проведен количественный анализ рассматриваемой проблемы, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать представляемые результаты, обосновать их достоверность.	10
Основные положения работы раскрыты на достаточном теоретическом и методологическом уровне, представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию, но их достоверность недостаточно обоснована.	7
Нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью.	3
Логика изложения материала отсутствует, задачи не раскрыты.	0

4.3.7 Умение работать с информацией, опубликованной в научных источниках.

Продемонстрированы навыки сбора и анализа информации, опубликованной в научных источниках, представлена библиография по теме работы.	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 исследований.	3
Отсутствует литературный обзор и библиография по теме работы.	0

4.3.8 Уровень публикаций.

Автор имеет публикации в журналах, индексируемых базами данных WoS и Scopus.	10
Автор имеет публикации в журналах, индексируемых базой данных РИНЦ и / или входящих в перечень ВАК.	7
Автор имеет публикации в рецензируемых научных изданиях.	3
Отсутствуют публикации в рецензируемых научных изданиях.	0

4.3.9 Способность к участию в научной дискуссии.

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.	7
В процессе защиты ответы на вопросы, заданные комиссией, были недостаточно обоснованы.	3
В процессе защиты не были даны ответы на большинство вопросов, заданных комиссией.	0

4.3.10 Соответствие содержания и оформления предъявленным требованиям.

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

4.4. Набранный балл пересчитывается в пятибалльную шкалу оценок следующим образом:

Количество баллов в 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной системе
76-100	Отлично
51-75	Хорошо
21-50	Удовлетворительно
0-20	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 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).

5.2. 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 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).

5.4. 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 быть проведена исключительно с применением дистанционных технологий.