

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребкокек Ольга Александровна

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 23.06.2023 15:07:14

Уникальный программный ключ:

e789ec873904c1e1e1e1e1e1e1e1e1e1

ОП ВО

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

СМК-ПВИ-2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по специальной дисциплине**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ  
И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ**

**Область науки:** 1. Естественные науки

**Группа научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика

**Научная специальность:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Форма обучения:** очная

Петропавловск-Камчатский, 2022 г.

|                                                                                                                                                                                              |  |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        |  | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |  |              |

Настоящая программа адресована поступающим, ведущим исследования в рамках научной дисциплины 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, и раскрывает содержание формирующих ее научных дисциплин. Овладение предлагаемым теоретическим материалом закладывает методологию поиска в выбранной области науки и создает условия для целенаправленной подготовки и успешной сдачи вступительного испытания.

Разработчик:

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математики и физики  
Р.И. Паровик

|                                                                                                                                                                                              |  |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        |  | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |  |              |

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |                                                                    |    |
|----|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Общие положения.....                                               | 4  |
| 2. | Содержание дисциплины.....                                         | 4  |
| 3. | Перечень вопросов к вступительному испытанию .....                 | 7  |
| 4. | Рекомендации по выбору темы вступительного реферата .....          | 8  |
| 5. | Требования к содержанию и оформлению вступительного реферата ..... | 8  |
| 6. | Основная и дополнительная литература .....                         | 9  |
| 7. | Формы и критерии оценивания вступительного испытания.....          | 11 |

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

## **1. Общие положения.**

В основу настоящей программы вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа вступительного испытания) положены три модуля:

- математическое моделирование;
- численные методы;
- информатика.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам магистратуры.

Для сдачи вступительного испытания в аспирантуру по специальности, поступающие должны: знать материал, предусмотренный программой; уметь кратко изложить содержание работы, представленной в качестве реферата; владеть кругом вопросов, связанных с узкой областью, к которой относится представленный реферат.

Вступительное испытание проводится в устной форме с использованием билетов экзаменационной комиссией, созданной в университете на основе приказа ректора. К испытанию допускаются лица, получившие положительную оценку по реферату.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Программа содержит рекомендуемую к изучению основную и дополнительную литературу, а также перечень вопросов, входящих в экзаменационные билеты.

## **2. Содержание дисциплины.**

### **Модуль 1. Математическое моделирование.**

#### **1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.**

Уравнение естественного роста. Уравнение движения в среде с сопротивлением. Уравнение свободных и вынужденных гармонических колебаний. Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Основные задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем.

#### **2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям математической физики.**

Уравнения колебаний струны и мембраны. Уравнения теплопроводности и диффузии. Стационарное уравнение теплопроводности. Уравнения Максвелла. Классификация линейных уравнений второго порядка и основные задачи математической физики.

#### **3. Задачи вариационного исчисления.**

Экстремумы функционалов. Экстремали. Уравнение Эйлера. Вариационные задачи с закрепленными и подвижными концами. Достаточные условия экстремума функционала.

#### **4. Задачи линейного программирования.**

Геометрическая интерпретация и симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Двойственность в задачах линейного программирования. Транспортная задача.

#### **5. Задачи выпуклого программирования.**

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

Выпуклые множества и оболочки в линейных пространствах. Симплексы, многогранники. Выпуклый анализ в математических моделях экономики.

#### **6. Задачи оптимального управления.**

Управляемая система, ее состояния. Управления. Принцип максимума. Линейная задача быстрого действия. Дискретные динамические системы и управления. Метод динамического программирования.

#### **7. Многокритериальная оптимизация.**

Постановка многокритериальной задачи, ее сведение к однокритериальной задаче. Оптимальность по Парето. Метод арбитражных решений. Многокритериальная задача как объект теории игр.

#### **8. Элементы теории игр и исследования операций.**

Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Оптимальное планирование, сетевое планирование и управление, управление запасами, системы массового обслуживания.

#### **9. Булевы функции.**

Булевы функции от одного, двух и многих аргументов. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Классы булевых функций. Полные и неполные системы функций, теорема Поста. Релейно-контактные схемы.

#### **10. Графы и сети.**

Основные понятия теории графов. Пути в графах. Связные графы. Деревья. Пленарные графы. Раскраска графов. Сети, их геометрическая реализация. Оценка числа сетей. Суперпозиция сетей. Потоки в сетях.

#### **11. Основные понятия теории кодирования.**

Кодирование и декодирование. Двоичные коды. Критерий и алгоритмы распознавания однозначности декодирования. Избыточность кодирования, коды с минимальной избыточностью. Коррекция кода, самокорректирующиеся коды.

### **Модуль 2. Численные методы.**

#### **1. Численные методы линейной алгебры.**

Точные и итерационные методы решения линейных систем. Решение специальных классов линейных систем. Итерационные методы обращения матриц. Метод вращений решения полной проблемы собственных значений. Решение частной проблемы собственных значений.

#### **2. Численные методы решения алгебраических уравнений.**

Метод Штурма отделения действительных корней. Методы разделенных разностей и Лобачевского. Метод собственных значений. Метод Горнера нахождения действительных корней.

#### **3. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.**

Итерационные методы решения уравнений и систем. Градиентные методы. Метод Ньютона. Теорема Канторовича. Метод Ньютона нахождения нулей аналитической функции.

#### **4. Интерполяция функций.**

Постановка общей задачи интерполяции. Интерполяция многочленами. Интерполяционные формулы Лагранжа. Интерполяционные формулы для равноотстоящих узлов. Интерполяция с оптимальным выбором узлов. Интерполяция

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

функций нескольких аргументов. Интерполяция рациональными дробями. Сплайн-интерполяция. Экстремальное свойство сплайнов.

#### **5. Аппроксимация функций.**

Аппроксимация в нормированном пространстве. Среднеквадратическая аппроксимация. Аппроксимация многочленами и ортогональными многочленами. Равномерная аппроксимация. Основные задачи численного гармонического анализа.

#### **6. Численное интегрирование.**

Простейшие квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса и Гаусса. Погрешность квадратурных формул. Составные квадратурные формулы, их погрешности. Интегрирование сильно осциллирующих функций. Численное интегрирование в нерегулярных случаях.

#### **7. Разностные операторы и уравнения.**

Конечные разности и разностные операторы. Численное дифференцирование функций одного аргумента, правило Рунге оценки погрешности. Обыкновенные разностные уравнения. Линейные обыкновенные разностные уравнения, системы обыкновенных разностных уравнений. Уравнения с частными разностями. Разностный оператор Лапласа, его спектр.

#### **8. Численные методы оптимизации.**

Численные методы нахождения экстремумов функций. Численные методы решения задач вариационного исчисления и оптимального управления.

#### **9. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Методы Эйлера и Рунге-Кутты. Многошаговые методы решения задачи Коши. Метод Галеркина решения краевой задачи.

#### **10. Численные методы решения задач математической физики.**

Многомерные разностные – операторы. Сетки и сеточные функции двух аргументов. Аппроксимация краевых условий. Сходимость разностных схем. Численное решение интегральных уравнений.

#### **11. Методы Монте-Карло.**

Случайные числа. Общий алгоритм разыгрывания дискретной случайной величины. Алгоритмы генерации псевдослучайных числовых последовательностей на ЭВМ. Методы суперпозиции и обратных функций. Вычисление интегралов, поиск экстремумов функций, решение систем линейных уравнений методом Монте-Карло.

### **Модуль 3. Информатика.**

#### **1. Алгоритмы, их свойства и формализация.**

Интуитивное понятие алгоритмической процедуры, свойства и виды алгоритмов. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции. Анализ сложности алгоритмов.

#### **2. Линейные информационные структуры.**

Типы линейных структур: стеки, деки, очереди. Представление линейных структур в памяти компьютера: массивы, связные списки, циклические списки, двусвязные списки. Многомерные массивы, их представление в памяти компьютера. Основные операции с линейными структурами.

#### **3. Нелинейные информационные структуры.**

Деревья, бинарные деревья. Обход бинарных деревьев. Представление деревьев в памяти компьютера. Основные операции с деревьями. Многосвязные структуры.

#### **4. Алгоритмы сортировки и поиска.**

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

Сортировка данных путем вставок, обменная сортировка, сортировка посредством выбора, сортировка слиянием, сортировка распределением. Поиск в упорядоченной структуре, поиск по бинарному дереву. Случайные бинарные деревья поиска. Цифровой поиск.

#### **5. Вычислительные сети.**

Сетевые топологии и протоколы. Сетевые операционные системы. Безопасность в компьютерных сетях. Параллельные и распределенные вычисления.

#### **6. Машинная арифметика.**

Типы числовых данных. Представление целых чисел и чисел с плавающей точкой в памяти компьютера. Алгоритмы целочисленных вычислений. Вычисления с плавающей точкой однократной и удвоенной точности. Потеря значимости.

#### **7. Операционные системы.**

Архитектуры операционных систем. Адресация команд и данных. Управление ресурсами в многозадачных системах. Реализация многозадачности на однопроцессорных компьютерах. Примитивы взаимного исключения и синхронизации. Принципы функционирования стандартных периферийных устройств, драйверы. Организация файловых систем.

#### **8. Языки программирования.**

Классификация языков программирования. Синтаксис и семантика, формальное описание. Типы данных. Операторы ветвления и циклические операторы. Указатели и массивы. Структурное и объектно-ориентированное программирование. Классы, наследование, полиморфизм.

#### **9. Базы данных и модели данных.**

Структуризация и представление информации. Сетевая, иерархическая и реляционная модели данных. Поля и записи, типы данных. База данных как целостный объект. Принципы проектирования баз данных.

#### **10. Управление базами данных.**

Команды СУБД, структура и типы команд. Индексация и поиск в базах данных. Интеграция баз данных, связывание записей. Нормализация данных. Разработка командных модулей.

### **3. Перечень вопросов к вступительному испытанию.**

#### **1. Математическое моделирование.**

1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям математической физики.
3. Задачи вариационного исчисления.
4. Задачи линейного программирования.
5. Задачи выпуклого программирования.
6. Задачи оптимального управления.
7. Многокритериальная оптимизация.
8. Элементы теории игр и исследования операций.
9. Булевы функции.
10. Графы и сети.
11. Основные понятия теории кодирования.

#### **2. Численные методы.**

1. Численные методы линейной алгебры.

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

2. Численные методы решения алгебраических уравнений.
3. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.
4. Интерполяция функций.
5. Аппроксимация функций.
6. Численное интегрирование.
7. Разностные операторы и уравнения.
8. Численные методы оптимизации.
9. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
10. Численные методы решения задач математической физики.
11. Методы Монте-Карло.

### **3. Информатика.**

1. Алгоритмы, их свойства и формализация.
2. Линейные информационные структуры.
3. Нелинейные информационные структуры.
4. Алгоритмы сортировки и поиска.
5. Вычислительные сети.
6. Машинная арифметика.
7. Операционные системы.
8. Языки программирования.
9. Базы данных и модели данных.
10. Управление базами данных.

### **4. Рекомендации по выбору темы вступительного реферата.**

Поступающий самостоятельно выбирает тему вступительного реферата, которая должна отражать направление будущего научного исследования.

План вступительного реферата должен содержать основную идею темы, структуру и логику изложения. Его составление определяет направленность работы, актуальность, проблемность, исследовательский характер.

Поступающий должен выполнить вступительный реферат по теме, раскрывающей суть его предстоящего научного исследования в целом или его части.

Помощь в выборе темы может оказать ознакомление с аналитическими обзорами и научными статьями в периодической печати; консультации со специалистами-учеными и практиками, в ходе которых можно выявить значимые проблемы и вопросы в области приложения, еще не решенные и недостаточно изученные в теоретическом плане.

### **5. Требования к содержанию и оформлению вступительного реферата.**

Поступающие в аспирантуру представляют реферат по самостоятельно выбранной теме, согласованной с кафедрой и по тематике, отвечающей профилю подготовки.

Вместо вступительного реферата могут быть представлены публикации автора. Эти публикации должны содержать разработку научных положений в области проблемы, относящейся к профилю подготовки.

Автор должен показать свои знания по избранной теме, как по сути рассматриваемой проблемы, так и по методологии ее разработки. Одновременно следует отразить свой собственный опыт, полученный в процессе работы, а также желательно отразить зарубежный опыт в данной области исследования и практики. Главным при

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

оценке реферата является его научный уровень, эрудиция автора в исследуемой проблеме, умение обобщать и анализировать литературные источники, статистический материал, передовой отечественный и зарубежный опыт.

Объем реферата от 20 до 30 страниц текста 14 шрифтом через 1,5 интервала, поля – 2 см. Сверх этого объема представляется список использованной литературы и приложения.

В реферате выделяются: введение, три раздела: 1 - общетеоретический, 2 - анализ имеющегося опыта в области, связанной с темой реферата, 3 - выводы и предложения, заключение. В конце реферата указывается список использованной литературы, а при необходимости включается и приложение.

Во введении отражается актуальность темы исследования, цели и задачи работы, основные вопросы рассматриваемой проблемы.

В первом разделе дается краткая характеристика теоретических и методологических аспектов темы реферата, указываются объекты исследования, источники информации, дается критический разбор трактовок, имеющихся в научной литературе, определяется позиция автора реферата.

Во втором разделе освещаются практические аспекты проблемы управления, связанной с темой реферата, выделяются позитивные и негативные аспекты отечественной и зарубежной практики. Второй раздел должен выявить способности и навыки автора в части самостоятельной научной деятельности. Он должен по объему составлять до 2/3 всего реферата.

В третьем разделе формулируются предложения, вытекающие из второго раздела. Анализируются сложившиеся тенденции, разрабатываются прогнозы.

В заключение обобщаются и излагаются в краткой форме выводы, следующие из анализа исследуемых в работе проблем. В заключение не должно содержаться новых моментов, не рассмотренных в основной части работы. Объем заключения – 2-3 стр.

Список литературы, используемый при подготовке реферата, должен включать не менее 10-15 источников.

## 6. Основная литература:

1. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Ашихмин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Логос, 2016.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Белов П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие (конспект лекций)/ Белов П.С.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016.— 121 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Буйначев С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буйначев С.К.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Иванец Г.Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванец Г.Е., Ивина О.А.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово:

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

- Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61267.html>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 241 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12282.html>.— ЭБС «IPRbooks».
  6. Крахоткина Е.В. Численные методы в научных расчетах [Электронный ресурс]: учебное пособие. Курс лекций/ Крахоткина Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62884.html>.— ЭБС «IPRbooks».
  7. Нечта И.В. Введение в информатику [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Нечта И.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 31 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55471.html>.— ЭБС «IPRbooks».
  8. Горяева В.В. Информатика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.02 Информационные системы и технологии/ Горяева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73557.html>.— ЭБС «IPRbooks».

#### Дополнительная литература:

1. Паровик Р. И. Математические модели неклассической теории эманационного метода : монография.— Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга, 2014. —77 с.
2. Паровик Р. И. Математические модели классической теории эманационного метода : монография.— Петропавловск-Камчатский:КамГУ им. Витуса Беринга, 2014. – 126 с.
3. Пережогин А.С. Моделирование зон геоакустической эмиссии в условиях деформационных возмущений: монография; – Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт космических исследований и распространения радиоволн. – Петропавловск-Камчатский :КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – 93 с.
4. Водинчар Г.М. Оценивание параметров периодичностей в пуассоновских процессах : монография.— Петропавловск-Камчатский :КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – 106 с.
5. Водинчар Г.М., Фещенко Л. К. Маломодовые модели конвекции в ядре Земли : монография. – Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – 113 с.
6. Шереметьева О.В. Модели геомагнитных вариаций, обусловленных процессами в геосферных оболочках : монография. – Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – 95 с.
7. Кузнецов С. П. Динамический хаос и гиперболические аттракторы. —М. : Ижевск, 2013. – 488 с.

|                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |              |

## 7. Формы и критерии оценивания вступительного испытания.

| Уровень оценивания испытательного испытания | Критерии оценивания обучающихся (работ обучающихся)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | реферат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| отлично                                     | глубокое знание и понимание теоретического содержания дисциплины; использование новых ресурсов (технологий, средств) в решении профессиональных задач; увеличение доли собственного участия в профессиональных практических видах деятельности, не предусмотренных образовательной программой; расширение среды профессиональной деятельности, не предусмотренной образовательной программой; наличие навыков системной оценки качества своей профессиональной деятельности | Поступающий рассматривает тему на основе целостного подхода и причинно-следственных связей, эффективно распознает ключевые вопросы и логично раскрывает тему.<br>Отличную оценку получает поступающий, который творчески, глубоко и всесторонне осветил тему на базе основополагающих литературных источников; если в работе всесторонне проанализированы примеры, факты из практики по данной проблематике; ощущается строгая и логическая последовательность изложения материала. |
| хорошо                                      | полное знание и понимание теоретического содержания дисциплины; достаточная сформированность практических умений, продемонстрированная в ходе осуществления профессиональной деятельности как в учебной, так и реальной практик; наличие навыков оценивания собственных достижений, определения проблем и потребностей в конкретной области профессиональной деятельности                                                                                                   | Поступающий определяет главную цель и подцели, рассуждает логически, но не умеет расставлять приоритеты.<br>Хорошую оценку получает поступающий, который в работе показал твёрдые знания предмета, определил и достаточно полно раскрыл основные вопросы темы на примере ряда источников. На снижение оценки в этом случае повлияли неточности в изложении материала, стилистические погрешности, слабое оформление и не выраженная самостоятельность работы.                       |
| удовлетворительно                           | понимание теоретического содержания дисциплины с незначительными пробелами;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Поступающий находит связи между данными, на первый взгляд не связанными между собой, но не                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                              |  |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| ОП ВО                                                                                                                                                                                        |  | СМК-ПВИ-2022 |
| Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |  |              |

|                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, наличие мотивационной готовности к самообразованию, саморазвитию                                                      | способен обобщать разнородную информацию и на ее основе предлагать решения в ситуациях повышенной сложности.<br>Удовлетворительную оценку получает поступающий, который правильно осветил тему, но мало использовал литературных источников, недостаточно раскрыл содержание вопросов плана, допустил неверную трактовку либо неточность в раскрытии ли оценке какого-либо вопроса. |
| неудовлетворительно | отсутствует понимание теоретического содержания дисциплины, несформированность практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, отсутствие мотивационной готовности к самообразованию, саморазвитию | Поступающий не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели, не соблюдает установленные сроки для выполнения текущих обязанностей.                                                                                                                                                                                            |