



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор,
председатель Приемной комиссии

А.М. Марков

« _____ » 2022 г.



ПРОГРАММА
вступительных испытаний в аспирантуру
по специальной дисциплине
для научной специальности

1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Профессор кафедры ВМиММ	А.А. Цхай
Согласовал	Проректор по научной и инновационной работе	А.А. Беушев
	Отв. секретарь приёмной комиссии	П.О. Черданцев

1. ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре по научной специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответов отводится 1,5 часа.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65R_{\Pi} + 0,35R_{\text{С}},$$

где R_{Π} – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть; $R_{\text{С}}$ – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n,$$

где R_n – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n -ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

4. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел I. Математическое моделирование

Математическое моделирование как инструмент познания. Вариационные принципы. Применение аналогий. Нелинейность моделей.

Классификация математических моделей. Детерминированные и стохастические модели. Универсальность математических моделей. Формирование моделей из фундаментальных законов природы.

Применение вариационных принципов. Примеры моделей механических систем. Термодинамические модели. Макросистемные модели.

Исследование математических моделей. Метод подобия. Принцип максимума и теоремы сравнения. Метод осреднения. Основные идеи метода Монте Карло. Дискретные модели.

Раздел II. Методы вычислений (численные методы)

Интерполяция функций. Интерполяция многочленами. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Сплайны.

Интерполяционный многочлен Лагранжа для функций одной переменной. Остаточный член.

Метод Гаусса (исключения) для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Степенной метод вычисления собственных значений и собственных векторов матрицы.

Понятие о квадратурных формулах для функций одной переменной. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций Симпсона. Вывод формулы для остаточного члена какой-либо из этих 3-х формул.

Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости Градиентный метод минимизации функций нескольких переменных. Метод проекции градиента для минимизации с ограничениями. Достаточные условия сходимости.

Приближенное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера решения задачи Коши. Понятие аппроксимации и сходимости.

Раздел III. Комплексы программ

Операционные системы. Функции и основные понятия. Определение термина «процесс». Состояние процесса. Операции над процессами.

Планирование и диспетчеризация процессов. Уровни планирования. Цели планирования. Приоритеты. Алгоритмы планирования. Управление памятью. Иерархия памяти.

Архитектура и программные средства вычислительных сетей. Сетевые топологии. Локальные и глобальные сети. Схема доступа к среде.

Модели данных. Основные характеристики трех классических моделей: иерархической, сетевой, реляционной. Объектно-ориентированная модель данных. Многомерная модель.

Администрирование баз данных.

Понятие объектно-ориентированного интерфейса. Глобальный гипертекст в Internet/Intranet. Понятие Web-сервера, построенного на основе СУБД.

Логические основы искусственного интеллекта. Языки программирования для задач искусственного интеллекта.

Методы сортировки и анализ их характеристик. Хеширование.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2005. – 316 с.
2. Седов А.В. Моделирование объектов с дискретно-распределенными параметрами: декомпозиционный подход. – Наука, 2010. – 438 с.
3. Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие /Под ред. П.В.Трусова. – М.: Логос, 2004. – 440с
4. Строгалев В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 280 с.
5. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – 632 с.
6. Самарский А.А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 288 с.
7. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 356 с.
8. Гордеев А.В. Операционные системы. – СПб.: Питер, 2004. – 414 с.

9. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации: Учебное пособие /С.А. Пескова. – М., Академия, 2006. – 352 с.
10. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 800 с.
11. Кузин А.В. Базы данных - М.: Академия, 2010. – 320 с.
12. Бровина Н.Е. Основные аспекты построения WEB-интерфейсов. Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский гос. политехн. университет, 2012. – 100 с.
13. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта. – М.: Физматлит, 2011. – 211 с
14. Кнут Д. Искусство программирования. (Т.1,2,3,4) – М.: Издательство: МИР, Вильямс, 2001-2008 (Том 1. Основные алгоритмы. Том 2. Получисленные алгоритмы Том 3. Сортировка и поиск Том 4. Комбинаторные алгоритмы).
15. Кормен Т., Ривест Р. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: Издательство: Вильямс, 2005. – 1293 с.