


Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора ФИЦ КНЦ СО РАН


Н.В. Чесноков

« 05 » сентября 2018 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

для поступающих на обучение по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки кадров высшей квалификации

01.06.01 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направленность (профиль) подготовки

**05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ»**

Красноярск 2018

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине по направлению 01.06.01 Математика и механика по научной специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. – Красноярск: ФИЦ КНЦ СО РАН, 2018. – 6 с.

Составитель программы: канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. отдела
вычислительных моделей в гидрофизике
Компаниец Л.А

Программа разработана в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования.

1. Общие положения

Программа предназначена для поступающих в аспирантуру Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (далее ФИЦ КНЦ СО РАН) по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, по образовательной программе (специальности) 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Программа является руководящим учебно-методическим документом для целенаправленной подготовки к вступительному испытанию.

2. Форма проведения экзамена и критерии оценки

Вступительный экзамен проводится на русском языке в устной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса.

Результаты вступительного экзамена определяются оценками по пятибалльной шкале (от 2 до 5 баллов). Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 3 балла (удовлетворительно).

Критерии оценивания:

- Оценка 5 баллов «отлично» - ясный, точный, уверенный и исчерпывающий ответ на все вопросы экзаменационного билета. Теоретический материал освоен не менее чем на 90%;
- Оценка 4 балла «хорошо»- ясный, точный и уверенный ответ на все вопросы билета, требующий несущественных дополнений (ответ на 1-2 уточняющих вопроса в целом по билету). Теоретический материал освоен не менее чем на 80%;
- Оценка 3 балла «удовлетворительно»- ответ на все вопросы билета, требующий существенных дополнений (ответ на 2-4 уточняющих вопроса в целом по билету), при условии раскрытия основного содержания. Теоретический материал освоен не менее чем на 60%;
- Оценка 2 балла «неудовлетворительно»- отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один из вопросов; попытка ответа на все вопросы без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопросы экзаменационного билета ответом на смежные вопросы (относящиеся к тем же темам); несанкционированный доступ к учебным материалам. Теоретический материал освоен менее чем на 60%.

3. Содержание программы

Математический анализ

Теория пределов. Основные теоремы о непрерывных функциях одного аргумента. Теорема о среднем. Теорема о неявной функции. Формула Тейлора. Основные теоремы интегрального исчисления: замена переменных, метод интегрирования по частям, интегрирование рациональных функций. Числовые ряды: признаки сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Фурье и вычисление его коэффициентов. Элементы теории функций нескольких переменных: предел, непрерывность, дифференцируемость. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции в точке. Кратный и повторный интегралы, вычисление площадей и объёмов.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения и нормальной системы. Линейное уравнение n -го порядка. Построение общего решения линейного уравнения. Неоднородные линейные системы. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Алгебра

Комплексные числа, поля. Определители n -го порядка. Основные методы вычислений определителей. База и ранг системы векторов. Координаты вектора в базисе. Преобразование координат векторов при смене базиса пространства. Операции над матрицами. Теорема о ранге матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных уравнений. Связь решений общей и однородной систем линейных уравнений. Однородные системы (пространство решений, фундаментальные системы решений). Собственные векторы и собственные числа матрицы. Корни полиномов. Разложение многочлена на неприводимые множители. Основная теорема о многочленах с комплексными коэффициентами.

Аналитическая геометрия

Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Формулы замены координат при переходе от одной декартовой системы координат к другой. Геометрия евклидова пространства: вычисление скалярных

произведений, длин отрезков, углов. Линии и поверхности 1-го и 2-го порядка.

Теория вероятностей и математическая статистика

Предмет теории вероятностей: случайные события и случайные величины. Аксиоматика пространства событий. Независимость событий. Условные вероятности. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин (дисперсия и математическое ожидание). Выборка и методы ее представления. Числовые характеристики выборочного распределения (мода, медиана, среднее, дисперсия). Неравенство Чебышева. Закон больших чисел

Численные методы

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Гаусса, метод простых итераций, метод Зейделя. Интерполяционные многочлены Ньютона, Лагранжа и Эрмита. Численное дифференцирование и интегрирование. Метод конечных разностей решения обыкновенных дифференциальных уравнений, основные понятия (аппроксимация, устойчивость).

Вычислительный эксперимент

Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

Алгоритмические языки

Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

4. Список литературы

1. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Физматлит, 1974.
2. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2004.
3. Боровков А. А. Математическая статистика. М.: Наука, 2007.
4. Боровков А. А. Теория вероятностей. М.: Наука, 2009.
5. В. Е. Карпов, К. А. Коньков. Основы операционных систем: курс лекций. Учебное

6. Калиткин Н. Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
7. Киреев В. И., Пантелеев А. В. Численные методы в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2008.
8. Кукуджанов В. Н. Численные методы в механике сплошных сред. Курс лекций. М.: МАТИ, 2006.
9. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1971 г
10. Математическое моделирование / Под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.
11. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 2009.
12. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. М.: Физматлит, 2001.
13. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа (в двух томах). М.: Наука, 1960.