

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
ФГБОУ ВПО «ВСГУТУ»

Строительный факультет
Кафедра «Высшая математика»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
И.Г.Сизов
03 2015г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний
по специальной дисциплине, соответствующей профилю
направления по программе подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре

01.06.01 – Математика и механика

Программа обсуждена на заседании
кафедры «Высшая математика»
« 6 » марта 2015 г., протокол № 6
Зав. кафедрой «Высшая математика»
Сордохонова Е.Н.

Улан-Удэ, 2015

Составитель программы: Ханхасаев В.Н., к.ф.-м.н., доцент



Программа утверждена на заседании ученого совета строительного факультета

Протокол № 7 от 23 марта 2015 г.

Декан строительного факультета

« 23 » марта 2015 г.



Калашников М. П.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине, соответствующей профилям направления по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 01.06.01 Математика и механика составлена в соответствии с:

1) Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. №273-ФЗ;

2) Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);

3) Приказом Минобрнауки РФ от 02.09.2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования-подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. N 1060, и направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования-подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. N 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. N 59»;

3) Уставом Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления в действующей редакции;

4) Положением «Проектирование внутривузовской нормативной документации». Управление документацией» (рег. № П.473.1210.05.4.01-2005).

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей профилю –
Вычислительная математика

Методы вычислений.

1. **Действия с приближенными величинами.** Классификация погрешностей. Способы оценки неустранимых погрешностей, погрешности округления, полной погрешности. Понятие о статистических методах оценки погрешностей. Среднеквадратичные погрешности и методы их оценки.
2. **Интерполирование.** Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка остаточного члена. Разделенные разности и их свойства. Интерполяционная формула Ньютона для неравных промежутков. Конечные разности. Интерполирование с кратными узлами, формула Эрмита.
3. **Численное интегрирование и дифференцирование.** Формулы численного дифференцирования. Остаточные члены формул численного дифференцирования. Формулы численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Вычисление несобственных интегралов методом выделения особенностей.
4. **Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.** Метод Гаусса, вычисление определителя. Обращение матрицы. Метод квадратного корня. Итерационные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя, метод верхней релаксации. Условия сходимости.
5. **Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.** Метод секущих, хорд, Ньютона. Достаточные условия сходимости. Методы решения систем уравнений: простой итерации, Ньютона, скорейшего спуска.
6. **Вычисление собственных значений и собственных векторов матриц.** Итерационные методы: метод Якоби, QR. Частичная проблема собственных значений.
7. **Численные методы минимизации функции скалярного аргумента.** Методы спуска, градиентного спуска, сопряженных направлений.
8. **Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.** Численные методы решения задачи Коши. Методы Рунге-Кутты. Многошаговые методы. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прогонки, метод пристрелки.
9. **Методы решения задач математической физики.** Аппроксимация дифференциальных операторов. Погрешность аппроксимации. Решение уравнения Пуассона. Схема «крест». Разностные схемы для уравнения теплопроводности (явная, неявная, симметричная 6–точечная). Решение гиперболических уравнений.
10. **Проекционные методы решения задач математической физики.** Методы коллокаций, Галеркина, МКЭ.
11. **Методы решения сеточных уравнений.** Попеременно-треугольный метод, метод переменных направлений.

Вычислительные машины и программирование.

1. **Арифметика ЭВМ.** Двоичная арифметика. Причины ее преимущественного применения. Форматы представления данных. Файлы.

2. **Основные этапы решения задачи на ЭВМ.** Понятие вычислительного эксперимента. Построение модели. Разработка метода и алгоритма решения задачи. Программирование. Отладка программы. Подготовка и ввод исходных данных.
3. **Организация памяти во время выполнения программы.** Области данных. Описатели. Память для элементарных типов данных. Память для массивов, строк.
4. **Алгоритмические языки (на выбор).** Назначение и структура языка, основные операторы, приемы программирования.
5. **Программирование.** Структурное и модульное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Библиотеки подпрограмм, работа с подпрограммами. Библиотеки классов.
6. **Операционная система.** Структура, назначение, характеристики. Интегрированные оболочки, многозадачные среды.
7. **Пакеты прикладных программ.**
8. **Универсальные математические системы.** Вычислительные пакеты. Системы аналитических вычислений (на выбор).

Литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М., Численные методы, М:Наука,1987.
2. Фадеев Д.К., Фадеева В.Н., Вычислительные методы линейной алгебры, М:Физматгиз, 1963.
3. Калиткин Н.Н. Численные методы, М: Наука, 1978.
4. Марчук Г.И., Агошков В.И., Введение в проекционно-сеточные методы. М:Наука,1981.
5. Самарский А.А., Теория разностных схем, М:Наука.,1977.
6. Самарский А.А., Гулин А.В., Численные методы, М:Наука,1990.
7. Подбельский В.В., Язык С++, М:Финансы и статистика,1995.
8. Фаронов В.В. Delphi 4. Учебный курс. М: Нолидж, 1998.
9. Говорухин В. Н., Цибулин В. Г. Введение в Maple. Математический пакет для всех. М.: Мир, 1997.
10. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика, М: Физматлит, 2000.
11. Дьяконов В.П. Математическая система Maple V R3/R4/R5. М: Солон, 1998.
12. Дьяконов В.П. Системы символьной математики Mathematica 2 и Mathematica 3. М: СК ПРЕСС,1998.
13. Потемкин В. Г. Система MATLAB. Справочное пособие. М: ДИАЛОГ-МИФИ, 1997.
14. Свешников А.Г., Альшин А.Б., Корпусов М.О. Нелинейный функциональный анализ и его приложения к уравнениям в частных производных, М: Научный мир, 2008.

Критерии оценки знаний по специальной дисциплине поступающих в аспирантуру

Оценка ответов производится по пяти бальной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.3. Делаются обоснованные выводы.4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.5. Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности.
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности.3. Имеются затруднения с выводами. Определения и понятия даны нечётко.4. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо.
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.