

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

**«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
(СПбГМТУ)**

ПРИНЯТО

На заседании ученого
совета ФКиО

« 11 » 03 2014 г.

(протокол № 4-13/14)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по НР СПбГМТУ

А.К. ФИЛИМОНОВ

« 03 » 2014 года

**ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру**

по направлению 09.06.01
«Информатика и вычислительная техника»

по профилю
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Санкт-Петербург
2014

Введение

В основе настоящей программы лежит материал дисциплин математического цикла, информатики: “Математический анализ”, “Алгебра и аналитическая геометрия”, “Дискретная математика”, “Теория вероятностей и математическая статистика”, “Методы оптимизации”, “Численные методы” (“Вычислительная математика”) и дисциплин информатики: “Организация ЭВМ и систем”, “Алгоритмические языки и программирование”, “Программирование на языке высокого уровня” и дисциплины “Математическое моделирование”.

1. Математический анализ

Теория множеств, теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисления; обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения в частных производных, уравнения математической физики; элементы теории функций и функционального анализа; теория функций комплексного переменного; последовательности и ряды; гармонический анализ; преобразование Лапласа.

2. Алгебра и аналитическая геометрия

Основные алгебраические структуры, линейные пространства и линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей.

3. Дискретная математика

Множества и их спецификации; диаграммы Венна; отношения; свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности; отношение порядка; функции и отображения; операции; основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность; планарные графы; переключательные функции Логические исчисления, теория графов, комбинаторика, теория алгоритмов и сложности вычислений, теория автоматов.

4. Теория вероятностей и математическая статистика

Аксиоматика теории вероятностей; случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия; распределение монотонной функции от случайной величины; системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент; закон больших чисел и центральная предельная теорема; точечные и интервальные оценки случайных величин; критерии проверки гипотез; статистические характеристики случайных процессов; стационарный случайный процесс; метод статистических испытаний.

5. Методы оптимизации

Экстремальные задачи и методы их решения, элементы выпуклого анализа; вариационные методы, численные методы математического программирования.

6. Численные методы

Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: теоретические основы численных методов: погрешности вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по

памяти, по времени); численные методы линейной алгебры; решение нелинейных уравнений и систем; интерполяция функций; численное интегрирование и дифференцирование; решение обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных; методы приближения и аппроксимации функций.

7. Организация ЭВМ и систем

Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов; функциональная и структурная организация процессора; организация памяти ЭВМ; основные стадии выполнения команды; конвейеризация, организация прерываний в ЭВМ; организация ввода-вывода; взаимодействие с периферийными устройствами; архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы; понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах

8. Алгоритмические языки и программирование

Современные способы конструирования программ, основные языки программирования; синтаксис, семантика, формальные способы описания языков; типы и структуры данных, способы и механизмы управления данными; методы и основные этапы трансляции; парадигмы и стили программирования

9. Программирование на языке высокого уровня

Основные этапы решения задач на ЭВМ; критерии качества программы; жизненный цикл программы; постановка задачи и спецификация программы; способы записи алгоритма; программа на языке высокого уровня; стандартные типы данных; представление основных управляющих структур программирования; структурное программирование; анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; правила вывода для основных структур программирования; инвариантные утверждения; процедуры и функции; массивы; записи; файлы; индуктивные функции на последовательностях; динамические структуры данных; линейные списки: основные виды и способы реализации; линейный список как абстрактный тип данных; модульные программы; рекурсивные определения и алгоритмы; программирование рекурсивных алгоритмов; способы конструирования и верификации программ.

10. Основные принципы математического моделирования

Основные понятия теории моделирования; классификация видов моделирования; средства моделирования и модели, применяемые в процессе проектирования вычислительных систем на разных стадиях детализации проекта; имитационные модели; математические методы моделирования; планирование имитационных экспериментов с моделями; формализация и алгоритмизация процессов обработки информации; концептуальные модели; логическая структура моделей; построение моделирующих алгоритмов; статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства; языки моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ; моделирование систем информатики, вычислительных систем и сетей

Основная литература

1. Курош А.Г., Курс высшей алгебры. – СПб. Лань, 2008
2. Смирнов В.И., Курс высшей математики, Т.1, 2, 3. – М: Наука, 2008, 2010.
3. Новиков Ф.А., Дискретная математика для программистов. – СПб. Питер, 2007.
4. Боровков А.А., Теория вероятностей. – Editorial URSS, 2009.

5. А.А. Боровков. Математическая статистика. – ФИЗМАТЛИТ, 2007 г.
6. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: Факториал пресс, 2002.
7. И.С. Бахвалов Н.П. Жидков Кобельков Е.З. – Численные методы (анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения). М.: Изд. МГУ, 2007
8. Н.Н. Калиткин. – Численные методы. БХВ-Петербург, 2011 г.
9. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. – М.: Физматлит, 2002. – 320 с.
10. С. В. Симонович и др. Информатика. Базовый курс. – С-Пб: Питер, 2011.
11. О.А.Акулов, Н.В.Медведев, Информатика.– М.: Омега-Л, 2009.
12. А.С.Велихов Основы информатики и компьютерной техники. – М.: СОЛОН-Пресс, 2007.
13. В.А.Гвоздева, Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы. – М.: Форум: Инфра-М, 2011.

Дополнительная литература

1. Воеводин В.В. Линейная алгебра. – СПб. Лань, 2009.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1, 2, 3. – М.: Наука, 2005.
3. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров. – СПб.: Лань, 2009.
4. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы – СПб.: Лань, 2010.
5. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей – СПб.: Лань, 2012.
6. Лесин В. В., Лисовец Ю. П. Основы методов оптимизации. – СПб.: Лань, 2011.
7. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. – СПб.:Лань,2009.
8. Краснощёков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. – М.: ФАЗИС; ВЦ РАН, 2000.
9. Культин Н. Основы программирования в Delphi XE. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
10. Шилдт Г. С# 4.0. Полное руководство. – Москва-Санкт-Петербург-Киев: Вильямс, 2011.
11. Шелдон Б., Холлис Б., Шаркей К., Мербут Дж., Виндсор Р., Хиллар Г. Профессиональный Visual Basic и NET 4. – Villey Publishing, Inc. 2010.
12. Троелсенд Э. Язык программирования С# 5.0 и платформа NET 4.5. – Москва-Санкт-Петербург-Киев: Вильямс, 2013.

Разработал
д.ф.-м.н.



ХАЗАНОВ В.Б.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. каф. ВТиИТ
к.т.н.



ЖУРАВА В.М.

Зав. каф. ПМиММ
д.т.н.



РОЖДЕСТВЕНСКИЙ К.В.

Зав. кафедрой математики
к.т.н.



ГРИГОРЬЕВ-ГОЛУБЕВ В.В.

Зав. кафедрой САИИ
к.т.н.



СОГОНОВ С.А.