

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

**Программа**  
**вступительных испытаний**  
**для поступающих в магистратуру по направлениям подготовки**  
**01.04.01 «Математика»,**  
**01.04.02 «Прикладная математика и информатика»,**  
**09.04.03 «Прикладная информатика»**

**программа (профиль)**  
**«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»,**  
**«Дифференциальные уравнения, динамические**  
**системы и оптимальное управление»,**  
**«Искусственный интеллект и анализ данных»,**  
**«Искусственный интеллект в кибербезопасности»,**  
**«Искусственный интеллект и машинное обучение в решении**  
**прикладных задач»,**  
**«Моделирование прикладных и информационных процессов»**

## **Аннотация**

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, предъявляемыми к подготовке поступающих в магистратуру по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» (магистратура), 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистратура), 09.04.03 «Прикладная информатика» (магистратура).

### **1. Общие положения**

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в магистратуру и проводятся с целью определения соответствия знаний умений и навыков требованиям обучения магистратуры по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» (магистратура), 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистратура), 09.04.03 «Прикладная информатика» (магистратура).

Вступительные испытания в магистратуру проводят экзаменационные комиссии назначенные председателем приёмной комиссии УУНиТ.

### **2. Проведение вступительных испытаний**

Вступительные испытания магистратуры проводятся в июне-августе согласно расписанию, утвержденному Председателем приемной комиссии.

Существует два вида вступительных испытаний:

- 1) письменный комплексный экзамен или тестирование;
- 2) конкурс портфолио.

Абитуриент вправе выбрать способ, по которому он может быть зачислен в аспирантуру.

Вступительные испытания в форме письменного комплексного экзамена или тестирования могут проводиться в несколько потоков. Поступающий может участвовать только в одном из потоков. Перечень вопросов для вступительных испытаний, примерные задачи и список литературы приведены в Приложении 1.

Вступительные испытания в форме конкурса портфолио проводятся путем подачи необходимых документов, подтверждающих его научные и учебные достижения. Перечень необходимых документов приведен в Приложении 2.

Вступительные испытания в форме письменного комплексного экзамена/тестирования или конкурса портфолио оценивается по 100-бальной шкале. Поступающий, получивший неудовлетворительную оценку (менее 40 баллов) за экзамен или портфолио или не явившийся без уважительной причины на вступительный экзамен, до участия в конкурсе не допускается.

### **3. Зачисление в магистратуру**

Зачисление проводится после завершения всех вступительных испытаний на основании результатов вступительного экзамена или конкурса портфолио.

Абитуриенты набравшие 100 баллов на конкурсе портфолио пользуются правом на преимущественного зачисления УУНиТ.

**Перечень вопросов для вступительных испытаний***Математический анализ*

1. **Предел числовой последовательности. Критерий Коши.** Свойства пределов числовых последовательностей (связанные с арифметическими операциями и неравенствами).
2. **Предел функции одной переменной в точке. Неопределенности и вычисление соответствующих пределов. Соотношения типа:**  $\varepsilon(x - x_0) \sim \varphi(x - x_0)$ ,  $\varepsilon(x - x_0) = o(\varphi(x - x_0))$  и  $\varepsilon(x - x_0) = O(\varphi(x - x_0))$  при  $x \rightarrow x_0$ .
3. **Непрерывность функции одной переменной в точке, на множестве. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях (Вейерштрасса, Больцано - Коши, Кантора).**
4. **Дифференцируемость функции в точке и на интервале. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).**
5. **Непрерывность и дифференцируемость функций многих переменных в точке и в области. Частные производные.** Связь между дифференцируемостью и непрерывностью частных производных.
6. **Экстремум функции. Необходимое и достаточные условия экстремума функции одной и многих переменных.**
7. **Формула Тейлора для функций одной и многих переменных.**
8. **Неявные функции, теорема о неявной функции. Частные производные неявной функции.**
9. **Определенный интеграл Римана, критерий интегрируемости.** Некоторые классы интегрируемых функций. Простейшие свойства интеграла Римана. **Формула Ньютона - Лейбница.**
10. **Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость.** Критерий Коши. **Признаки сходимости положительных рядов (сравнения, Даламбера, Коши).** Признаки Абеля и Дирихле.
11. **Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость.** Критерий Коши. Признаки сходимости (сравнения, Абеля, Дирихле).
12. **Кратные интегралы. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному.**
13. **Криволинейные и поверхностные интегралы. Сведение их к одно- и двукратным интегралам.** Формулы Грина, Гаусса - Остроградского и Стокса.

## *Теория функций комплексного переменного*

1. Дифференцируемость функции комплексной переменной в точке. Аналитические функции. Условия Коши - Римана.
2. Интеграл по кривой от аналитической функции, теорема Коши, интегральная формула Коши, разложение в степенной ряд аналитических функций. Степенные ряды элементарных функций комплексной переменной.
3. Ряды Лорана, классификация изолированных особых точек. Вычеты и основная теорема о вычетах. Применение вычетов для вычисления несобственных интегралов.
4. Теорема Руше. Доказательство основной теоремы алгебры.

## *Функциональный анализ*

1. Метрические пространства. Компактные и предкомпактные множества в метрических пространствах. Критерии Хаусдорфа и Гейне - Бореля компактности множества.
2. Принцип сжатых отображений и его связь с итеративными методами решения уравнений.
3. Линейные нормированные пространства (ЛНП). Линейные функционалы и операторы в ЛНП. Норма линейного непрерывного оператора и теорема Банаха о продолжении линейного непрерывного функционала с сохранением нормы.
4. Гильбертово пространство. Теорема о проекциях и общий вид линейного непрерывного функционала в гильбертовом пространстве.
5. Ряды Фурье в функциональных гильбертовых пространствах. Сходимость в среднем. Условия сходимости в точке и равномерная сходимость.
6. Интеграл Лебега. Вычисление и сравнение с интегралом Римана.

## *Обыкновенные дифференциальные уравнения*

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ). Задача Коши для ОДУ. Теорема существования и единственности задачи Коши.
2. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных данных и от параметров.
3. Общее решение линейного однородного уравнения конечного порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение линейного неоднородного уравнения конечного порядка с постоянными коэффициентами.
4. Фазовый портрет системы линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

### *Уравнения математической физики*

1. Классификации уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и с двумя независимыми переменными.
2. Уравнения гиперболического типа с двумя независимыми переменными. Постановка основных задач, их физическая интерпретация. Существование и единственность решения задачи Коши для уравнения колебаний неограниченной струны.
3. Задача о колебаниях струны с закрепленными концами. Построение ее решения методом Фурье.
4. Уравнение теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности. Вывод формулы Пуассона.

### *Высшая алгебра*

1. Матрицы и действия с матрицами. Обратная матрица и методы ее вычисления.
2. Определитель матрицы, его свойства.
3. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Методы решения СЛАУ.
4. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.
5. Фундаментальная система решений однородных СЛАУ. Общее решение однородной СЛАУ.
6. Многочлены. Корни многочленов. Основная теорема алгебры. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены.

### *Аналитическая геометрия*

1. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
2. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

### *Дифференциальная геометрия*

1. Определение пространственной кривой и ее длины. Кривизна и кручение кривой, формулы Френе.
2. Поверхность в пространстве. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая и вторая квадратичная форма. Кривизна поверхности.

### *Многомерная геометрия и линейная алгебра*

1. Конечномерные линейные пространства. Размерность линейного пространства. Базис в линейном пространстве. Евклидово пространство. Скалярное произведение и норма в евклидовом пространстве.

2. **Линейные операторы в конечномерных линейных пространствах и их матрицы. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Собственные вектора и собственные числа линейных операторов. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.**
3. **Пересечение и сумма подпространств. Прямая сумма подпространств. Размерность суммы и пересечения подпространств.**
4. **Билинейные и квадратичные формы. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.**

### *Теория вероятности и математическая статистика*

1. **Вероятность и ее свойства. Примеры вероятностных пространств. Условная вероятность, независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.**
2. **Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Биномиальное, пуассоновское, равномерное и нормальное распределения случайных величин.**

### *Дискретная математика*

1. **Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения. Бином Ньютона.**
2. **Основные положения теории множеств. Операции с множествами. Мощность множества.**
3. **Основные положения математической логики. Алгебра логики. Булевы функции. Дизъюнктивные нормальные формы.**
4. **Графы. Типы и способы задания графов. Деревья и их свойства. Геометрическая реализация графов.**

### *Общая информатика*

1. **Системы счисления. Позиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная система счисления. Системы счисления, родственные двоичной.**
2. **Информация. Методы и модели оценки количества информации. Кодирование информации. Двоичное кодирование информации. Представление различных видов информации (числовой, текстовой, графической, звуковой) в ЭВМ.**

## Примеры задач для вступительных испытаний

1. Укажите верное утверждение.

Если числовой ряд  $\sum_{k=1}^{\infty} |u_k|$ , где  $u_k \in R$ , расходится, то:

а) ряд  $\sum_{k=1}^{\infty} u_k$  также расходится;

б) ряд  $\sum_{k=1}^{\infty} u_k^2$  также расходится;

в) последовательность  $u_k$  неограничена;

г) последовательность  $u_k$  не стремится к нулю;

д) утверждения а)-г) неверны.

2. Укажите верное утверждение.

Пусть функция  $f(x)$  непрерывна на промежутке  $(0, 1]$  и при этом  $f(x) = O(x^{-\alpha})$  при  $x \rightarrow 0$ , где  $\alpha > 0$ . Тогда несобственный инте-

грал  $\int_0^1 f(x) dx$

а) сходится, если  $0 < \alpha < 1$ ;

б) сходится, если  $\alpha > 1$ ;

в) сходится, если  $0 < \alpha \leq 1$ ;

г) сходится, если  $\alpha \geq 1$ ;

д) утверждения а)-г) неверны.

3. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (x - \sqrt{x^2 + x + 2}).$$

Варианты ответов:

а) 1; б) 2; в) 1/2; г) 0; д) ответы а)-г) неверны.

4. Вычислить  $f'(0, 5) + f'(-0, 25)$ , если  $f(x) = |\sin^3 \pi x|$ .

Варианты ответов:

а)  $-\frac{5\sqrt{2}\pi}{4}$ ; б)  $-\frac{3\sqrt{2}\pi}{4}$ ; в)  $\frac{\pi}{4}$ ; г)  $\frac{\sqrt{2}\pi}{2}$ ; д) ответы а)-г) неверны.

5. Вычислить первые три коэффициента  $a_0$ ,  $a_1$  и  $b_1$  ряда Фурье  $\tilde{f}(t) = a_0 + a_1 \cos t + b_1 \sin t + \dots$  функции  $f(t) = |t|$  на промежутке  $(-\pi, \pi)$ .

Варианты ответов:

а)  $a_0 = \frac{\pi}{4}$ ,  $a_1 = \frac{4}{\pi}$ ,  $b_1 = 0$ ; б)  $a_0 = \frac{\pi}{2}$ ,  $a_1 = -\frac{4}{\pi}$ ,  $b_1 = \frac{4}{\pi}$ ; в)  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = \frac{4}{\pi}$ ,  $b_1 = 0$ ; г)  $a_0 = \frac{\pi}{2}$ ,  $a_1 = -\frac{4}{\pi}$ ,  $b_1 = 0$ ; д) ответы а)-г) неверны.



6. Изменить порядок интегрирования в выражении

$$\int_0^1 dx \int_1^{3^x} f(x, y) dy.$$

*Варианты ответов:*

а)  $\int_0^1 dy \int_1^{3^y} f(x, y) dx$ ; б)  $\int_1^3 dy \int_{\log_3 y}^1 f(x, y) dx$ ; в)  $\int_0^1 dy \int_{\log_3 y}^1 f(x, y) dx$ ;  
г)  $\int_1^{3^x} dy \int_0^1 f(x, y) dx$ ; д) *ответы а)-г) неверны.*

7. Найти точки экстремума функции  $f(x, y) = x^2 + y^2 - xy - 2x + y$  и указать их характер.

*Варианты ответов:*

а)  $(1, 0)$  – точка строгого локального максимума; б)  $(1, 0)$  – точка строгого локального минимума; в)  $(0, 1)$  – точка строгого локального максимума; г)  $(0, 1)$  – точка строгого локального минимума; д) *ответы а)-г) неверны.*

8. Найти

$$M = \max_{x_1^2 + x_2^2 = 16} (4x_1 + x_2).$$

*Варианты ответов:*

а)  $M = 5\sqrt{17}$ ; б)  $M = 4\sqrt{17}$ ; в)  $M = 5$ ; г)  $M = 17$ ; д) *ответы а)-г) неверны.*

9. Пусть  $f(z)$  – аналитическая функция комплексной переменной  $z = x + iy$ . Известно, что функция  $f(z)$  представима в виде  $f(z) = x^3 - 3xy^2 + ig(x, y)$ , где  $g(x, y)$  – вещественнозначная функция такая, что  $g(0, 0) = 7$ . Найти функцию  $g(x, y)$ .

*Варианты ответов:*

а)  $g(x, y) = 3x^2y - y^3 + 7$ ; б)  $g(x, y) = x^2y + 2y^3 + 7$ ; в)  $g(x, y) = (x + 2)^3 + (y - 1)^3$ ; г)  $g(x, y) = 4(x + 1)^3 + 3(y + 1)^3$ ; д) *ответы а)-г) неверны.*

10. Пусть  $f(z)$  – аналитическая функция комплексной переменной  $z = x + iy$ . Известно, что функция  $f(z)$  представима в виде  $f(z) = (2x + 3y) + ig(x, y)$ , где  $g(x, y)$  – вещественнозначная функция. Найти число  $a = g(7, 3)$ , если  $g(2, 3) = 1$ .

Варианты ответов:

а)  $a = -14$ ; б)  $a = -9$ ; в)  $a = 0$ ; г)  $a = 11$ ; д) ответы а)-г) неверны.

11. Исследовать тип нулевой точки равновесия  $(0, 0)$  системы

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -2x - y, \\ \frac{dy}{dt} = 3x + y. \end{cases}$$

Варианты ответов:

а) неустойчивый фокус; б) устойчивый узел; в) седло; г) центр; д) ответы а)-г) неверны.

12. Какая из следующих функций является решением дифференциального уравнения  $x'' + 2tx' + x = 5(t^2 + 1)$  ?

Варианты ответов:

а)  $x = 5t^2$ ; б)  $x = t^3 + 5t^2$ ; в)  $x = t^2 + 3$ ; г)  $x = t^3 + 1$ ; д) ответы а)-г) неверны.

13. Какая из следующих задач является задачей Коши:

Варианты ответов:

а)  $x'' + 2x' - 4x = t^2$ ,  $x(1) = 0$ ; б)  $x'' + 2x' - 4x = t^2$ ,  $x'(1) = 1$ ;  
в)  $x'' + 2x' - 4x = t^2$ ,  $x(1) = 0$ ,  $x'(1) = 1$ ; г)  $x'' + 2x' - 4x = t^2$ ,  $x(0) = 0$ ,  $x'(1) = 1$ ; д) ответы а)-г) неверны.

14. Пусть  $A$  и  $B$  – независимые события. Укажите верное утверждение:

а)  $p(A + B) = p(A)p(B)$ ; б)  $p(A + B) = p(A) + p(B)$ ; в)  $p(AB) = p(A)p(B)$ ; г)  $p(AB) = p(A) + p(B)$ ; д) ответы а)-г) неверны.

15. Коэффициенты  $a$  и  $b$  квадратного уравнения  $x^2 + ax + b = 0$  выбираются наудачу в промежутке  $[0, 1]$ . Чему равна вероятность  $p$  того, что корни этого уравнения будут действительными числами?

Варианты ответов:

а)  $p = \frac{1}{2}$ ; б)  $p = \frac{1}{4}$ ; в)  $p = \frac{1}{8}$ ; г)  $p = \frac{1}{12}$ ; д) ответы а)-г) неверны.

16. Трое учащихся сдают экзамен по математике на отлично (независимо друг от друга) с вероятностями 0,9, 0,8 и 0,7 соответственно. Пусть  $\xi$  – общее число полученных ими отличных оценок. Вычислите математическое ожидание  $M(\xi)$  и дисперсию  $D(\xi)$  (с точностью до одного знака после запятой).

Варианты ответов:

а)  $M(\xi) = 1,7$ ;  $D(\xi) = 0,3$  б)  $M(\xi) = 2,1$ ;  $D(\xi) = 0,2$ ; в)  $M(\xi) = 1,9$ ;  $D(\xi) = 0,4$ ; г)  $M(\xi) = 2,4$ ;  $D(\xi) = 0,5$ ; д) ответы а)-г) неверны.

17. Все значения равномерно распределенной случайной величины  $\xi$  расположены на отрезке  $[2, 8]$ . Найти вероятность  $p$  попадания величины  $\xi$  на отрезок  $[6, 9]$ .

*Варианты ответов:*

- а)  $p = \frac{4}{7}$ ; б)  $p = \frac{1}{3}$ ; в)  $p = \frac{5}{6}$ ; г)  $p = \frac{1}{2}$ ; д) ответы а)-г) неверны.

18. При каком значении  $a$  матрица

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 6 & -3 \\ a & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

имеет собственное значение  $\lambda = 1$  ?

*Варианты ответов:*

- а)  $a = 1$ ; б)  $a = 1/2$ ; в)  $a = -1$ ; г)  $a = -1/2$ ; д) ответы а)-г) неверны.

19. При каком значении параметра  $\alpha$  вектор  $(-3, 0, 1)^T$  является собственным для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} \alpha & \alpha & -3 \\ 2 & 3 & 6 \\ -1 & \alpha & -4 \end{pmatrix}?$$

*Варианты ответов:*

- а)  $\alpha = 1$ ; б)  $\alpha = -2$ ; в)  $\alpha = 3$ ; г)  $\alpha = -4$ ; д) ответы а)-г) неверны.

20. Пусть  $C[0, 1]$  – линейное пространство непрерывных на отрезке  $[0, 1]$  функций. Указать, какой из определенных ниже операторов  $A : C[0, 1] \rightarrow C[0, 1]$  не является линейным.

*Варианты ответов:*

- а)  $Ax(t) = \int_0^t x(s)ds$ ; б)  $Ax(t) = tx(t)$ ; в)  $Ax(t) = \int_0^1 x(s) \sin(t-s)ds$ ;  
г)  $Ax(t) = \sin x(t)$ ; д) ответы а)-г) неверны.

21. При каком значении положительного параметра  $a$  уравнения  $(3a + 2)x + (1 - 4a)y + 8 = 0$  и  $(5a - 2)x + (a + 4)y - 7 = 0$  изображают перпендикулярные прямые?

*Варианты ответов:*

- а)  $a = 1$ ; б)  $a = 2$ ; в)  $a = 3$ ; г)  $a = 4$ ; д) ответы а)-г) неверны.

22. Записать число 2017 в восьмиричной системе счисления.

*Варианты ответов:*

- а) 5703; б) 3447; в) 3741; г) 4613; д) ответы а)-г) неверны.

23. Чему равно значение переменной  $a$  после выполнения следующих операторов:

$a := 5$ ;  $b := a - 2$ ; If  $(a > b)$  and  $(2 * 2 = 5)$  then  $a := a + b$ ;  $a := a + 2$ .

*Варианты ответов:*

- а) 5; б) 7; в) 8; г) 10; д) ответы а)-г) неверны.

## Список литературы

- [1] Л.Д.Кудрявцев: *Курс математического анализа. В 3-х томах*, - М.: Дрофа, 2003–2006.
- [2] Л.Д.Кудрявцев и др.: *Сборник задач по математическому анализу. В 3-х томах*, - М.: Физматлит, 2003.
- [3] Г.М.Фихтенгольц: *Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х томах*, - М.: Физматлит, 2001.
- [4] Б.П.Демидович: *Сборник задач и упражнений по математическому анализу*, - М.: АСТ Астрель, 2010.
- [5] И.А.Виноградова, С.Н.Олехник, В.А.Садовничий: *Задачи и упражнения по математическому анализу (в 2-х частях)*, - М.: Дрофа, 2001.
- [6] М.А.Лаврентьев, Б.В.Шабат: *Методы теории функций комплексного переменного*, - СПб.: Лань, 2002.
- [7] А.И.Маркушевич: *Теория аналитических функций. В 2-х томах*, - СПб.: Лань, 2009.
- [8] Б.В.Шабат: *Введение в комплексный анализ. В 2 частях*, - СПб.: Лань, 2004.
- [9] А.Н.Колмогоров, С.В.Фомин: *Элементы теории функций и функционального анализа*, - М.: Физматлит, 2009.
- [10] Г.И.Просветов: *Функциональный анализ. Задачи и решения*, - М.: Альфа-Пресс, 2010.
- [11] А.Г.Курош: *Курс высшей алгебры*, - СПб.: Лань, 2008.
- [12] А.И.Кострикин: *Введение в алгебру, в 3 частях*, - М.: Изд-во МЦНМО, 2009.
- [13] А.И.Кострикин и др.: *Сборник задач по алгебре*, - М.: Изд-во МЦНМО, 2009.
- [14] В.А.Ильин, Э.Г.Позняк: *Аналитическая геометрия*, - М.: ФизМатЛит, 2012.
- [15] Р.А.Шарипов: *Курс аналитической геометрии*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2010.
- [16] Л.А.Беклемишева, А.Ю.Петрович, И.А.Чубаров: *Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре*, - М.: ФизМатЛит, 2008.
- [17] И.М.Гельфанд: *Лекции по линейной алгебре*, - М.: Добросвет, 2009.
- [18] Р.А.Шарипов: *Курс линейной алгебры и многомерной геометрии*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 1996.

- [19] Э.Г.Позняк, Е.В.Шикин: *Дифференциальная геометрия*, - М.: Эдиториал УРСС, 2003.
- [20] Р.А.Шарипов: *Курс дифференциальной геометрии*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 1997.
- [21] А.С.Феденко и др.: *Сборник задач по дифференциальной геометрии*, - М.: Наука, 1979.
- [22] В.И.Арнольд: *Обыкновенные дифференциальные уравнения*, - М.: Наука, 2010.
- [23] А.Ф.Филиппов: *Введение в теорию дифференциальных уравнений*, - М.: Эдиториал УРСС, 2011.
- [24] А.Ф.Филиппов: *Сборник задач по дифференциальным уравнениям*, - М., Ижевск: Изд-во РХД, 2010.
- [25] М.Г.Юмагулов: *Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения*, - М., Ижевск: Изд-во РХД, 2008.
- [26] Я.Т.Султанаев, О.Г.Гайдамак: *Обыкновенные дифференциальные уравнения*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2007.
- [27] Р.С.Юлмухаметов, В.И.Луценко, Н.Ф.Абузярова, И.С.Галимов: *Теория множеств*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2012.
- [28] Р.С.Юлмухаметов, К.П.Исаев, К.В.Трунов, А.А.Путинцева: *Теория алгоритмов*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2012.
- [29] Р.С.Юлмухаметов, Н.Ф.Абузярова, К.В.Трунов, А.А.Путинцева: *Математическая логика*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2012.
- [30] Б.В.Гнеденко: *Курс теории вероятностей*, - М.: Либроком, 2011.
- [31] В.Е.Гмурман: *Теория вероятностей и математическая статистика*, - М.: Юрайт, 2012.
- [32] А.М.Зубков, Б.А.Севастьянов, В.П.Чистяков: *Сборник задач по теории вероятностей*, - СПб.: Лань, 2009.
- [33] В.Е.Гмурман: *Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике*, - М.: Юрайт, 2010.
- [34] А.Н.Тихонов, А.А.Самарский: *Уравнения математической физики*, - М.: Изд-во МГУ, 2009.
- [35] В.С.Владимиров, В.П.Михайлов, А.А.Вашарин, Х.Х.Каримова, Ю.В.Сидоров, М.Н.Шабунин: *Сборник задач по уравнениям математической физики*, - М.: Физматлит, 2003.
- [36] В.С.Владимиров, В.В.Жаринов: *Уравнения математической физики*, - М.: Физматлит, 2004.
- [37] А.В.Жиббер, Г.З.Мухаметова, Н.А.Сидельникова: *Дифференциальные уравнения математической физики и методы их решения*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2010.
- [38] Э.М.Галеев: *Оптимизация. Теория, примеры, задачи*, - М.: КомКнига, 2006, Либроком, 2010, 2012.
- [39] А.Г.Сухарев, А.В.Тимохов, В.В.Федоров: *Курс методов оптимизации*, - М.: ФизМатЛит, 2005, 2008.

- [40] Ф.П.Васильев: *Численные методы решения экстремальных задач*, - М.: Наука, 1988.
- [41] В.Г.Карманов: *Математическое программирование*, - М.: ФизМат-Лит, 2004, 2008, 2011.
- [42] А.А.Самарский, А.В.Гулин: *Численные методы*, - М.: Наука, 1989.
- [43] Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков: *Численные методы*, - М.: Бином, 2003.
- [44] Н.С.Бахвалов, А.В.Лапин, Б.В.Чижонков: *Численные методы в задачах и упражнениях*, - М.: Высшая школа, 2000.
- [45] Т.А.Павловская: *C/C++. Программирование на языке высокого уровня*, - СПб.: Питер, 2003.
- [46] Т.А.Павловская, Ю.А.Щупак: *C/C++. Структурное программирование: Практикум*, - СПб.: Питер, 2003.
- [47] Т.А.Павловская, Ю.А.Щупак: *C++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум*, - СПб.: Питер, 2006.
- [48] А.Я.Архангельский: *Программирование в C++ Builder*, - М.: Бином, 2010.
- [49] Б.И.Березин, С.Б.Березин: *Начальный курс C и C++*, - М.: Диалог МИФИ, 2001.
- [50] А.Р.Мананова, О.Г.Коробчинская, М.Э.Файрузов: *Основы информатики*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2012.
- [51] О.Г.Коробчинская, Ж.Г.Рахматуллина, А.В.Яковлев: *Технология программирования и работа на ЭВМ. Методические указания с лабораторными работами для студентов 1 и 2 курса факультета математики и информационных технологий*, - Уфа: РИЦ БашГУ, 2012.
- [52] Джеффри Ульман, Дженнифер Уидом: *Введение в системы баз данных*, - М.: Лори, 2006.
- [53] Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженнифер Уидом: *Системы баз данных. Полный курс*, - М.: Вильямс, 2004.
- [54] К.Дж.Дейт: *Введение в системы баз данных*, - М.: Вильямс, 2008.
- [55] Джеймс Р.Грофф, Пол Н.Вайнберг, Эндрю Дж.Опель: *SQL: полный справочник*, - М.: Вильямс, 2011.

## Положение о конкурсе портфолио

Конкурс портфолио один из способов поступить в магистратуру ФМиИТ без экзамена. Победителем конкурса может стать участник с научными результатами (минимум 1 статья или выступление на международной или всероссийской конференции).

Портфолио рассматривается экспертной комиссией только при наличии полного комплекта документов из перечня материалов необходимых для участия в конкурсе портфолио.

Документы подтверждающие учебные и научные достижения заполняются абитуриентом, распечатываются, подписываются и предоставляются в приемную комиссию ФМиИТ. Прием документов на конкурс портфолио длится до окончания приема документов для поступления в магистратуру.

Победитель конкурса портфолио получает 100 баллов за вступительное испытание.

### Перечень материалов необходимых для участия в конкурсе портфолио

- 1) Обоснование выбора Университета для обучения в магистратуре: описание планируемой научной или общественной деятельности в вузе – максимум 15 баллов;
- 2) Пояснение выбора программы: описание связи выбранной программы с научными и профессиональными интересами в вузе – максимум 15 баллов;
- 3) Профессиональные достижения конкурсанта: наличие научных публикаций и/или выступлений на международных или всероссийских научных конференциях, конкурсах, патенты, профессиональные награды и т.п. (конкурсанту необходимо предоставить подтверждение) – максимум 35 баллов;
- 4) Учебные достижения конкурсанта: средний балл по документу о высшем образовании или средний балл зачетной книжки на момент заполнения портфолио – не менее 3,5 (конкурсанту необходимо предоставить подтверждение), иные учебные достижения (победы в олимпиадах, конкурсах, курсы повышения квалификации, пройденные онлайн-курсы, сертификат об уровне владения иностранным языком и т.п.) – максимум 35 баллов.

Экспертная комиссия оценивает каждый из четырех пунктов перечня.

Общая оценка портфолио является суммой баллов за каждый из четырех пунктов.

Победителем(ями) конкурса портфолио считается(ются) конкурсант(ы), набравший(шие) 100 баллов.