

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 ξ – 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 ξ расположены на отрезке $[2, 8]$. Найти вероятность p попадания величины ξ 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 α 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 восьмичисленной 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.