

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**Департамент анализа данных,  
принятия решений и финансовых технологий**

## **ПРОГРАММА**

вступительного испытания  
для поступающих на обучение по программам магистратуры

## **МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Москва 2019

## Содержание программы

1. Общие положения.....	3
2. Содержание программы вступительного испытания.....	3
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	6
4. Примеры заданий.....	8
5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний.....	11

### Составители:

доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий,  
к.э.н., доцент Кремер Н.Ш.

доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий,  
к.э.н., доцент Медведев А.В.

## 1. Общие положения

Программа вступительного испытания предназначена для лиц, имеющих документы государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра или специалиста) и поступающих по программам магистратуры по направлениям: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», 09.04.03 «Прикладная информатика» и 10.04.01 «Информационная безопасность».

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», 09.04.03 «Прикладная информатика» и 10.04.01 «Информационная безопасность».

Целью вступительных испытаний является определение степени готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по указанным направлениям.

Задачами вступительных испытаний являются оценка уровня подготовленности поступающего по прикладной математике и информатике и сформированности соответствующих профессиональных компетенций для освоения основной образовательной программы магистратуры по указанным направлениям.

## 2. Содержание программы вступительного испытания

### Часть 1. Математика

*Линейные пространства.* Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Подпространство линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Комплексные числа.

*Матрицы и определители.* Матрицы и операции над ними. Ранг матрицы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Свойства определителей. Правило Крамера. Обратная матрица. Собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы.

*Элементы аналитической геометрии.* Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Прямая и гиперплоскость в  $n$ -мерном пространстве. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость в трехмерном пространстве; различные формы уравнения плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Классификация кривых второго порядка.

*Введение в анализ.* Действительные числа и их свойства. Числовые функции. Элементарные функции. Свойства функций. Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции в точке. Непрерывные функции. Свойства непрерывных функций.

*Дифференциальное исчисление функций одной переменной.* Производная функции. Уравнение касательной. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Формула Тейлора. Исследование функций с помощью производной.

*Интегральное исчисление функции одной переменной.* Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.

*Функции нескольких переменных.* Непрерывные функции нескольких переменных и их свойства. Частные производные. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Градиент и его свойства. Локальные экстремумы. Неявные функции. Кратные интегралы и их свойства.

*Ряды.* Числовые ряды и их сходимость. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Представление основных элементарных функций степенным рядом.

*Дифференциальные уравнения.* Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные уравнения.

*Случайные события и их вероятность.* Основные понятия комбинаторики. Классический способ подсчета вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Условные вероятности. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Независимые события. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

*Случайные величины.* Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины Основные числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции. Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое). Непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины.

*Элементы математической статистики.* Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительные вероятности и интервалы. Статистическая проверка гипотез.

## **Часть 2. Информатика**

*Архитектура компьютера и ВС.* Понятие архитектуры компьютера. Архитектура фон Неймана. Программный принцип управления. Вычислительные системы и их классификация. Представление информации в компьютере. Системы счисления, двоичные коды, двоичная арифметика, форматы с фиксированной и плавающей запятой. Процессоры, классификация процессоров. Иерархическая память. Регистровая память, кэш-память, оперативная память. Внешняя память. Виртуальная память. Основные устройства ввода-вывода: назначение устройств, принципы действия. Программные средства: классификация, назначение и основные функции; назначение и основные функции операционных систем, характеристика основных типов операционных систем.

*Компьютерные сети.* Понятие вычислительной сети. Классификация сетей. Сетевые протоколы. Протокол TCP/IP. Адресация в сети. IP-адрес. Коммутация каналов и пакетов. Маршрутизация пакетов. Локальные сети. Топология локальных сетей. Методы доступа к среде передачи. Стандарт Ethernet.

*Алгоритмизация и языки программирования.* Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритма. Понятие структуры данных. Классификация структур данных: статические и динамические структуры, линейные и нелинейные структуры, структуры с последовательным размещением элементов в памяти и структуры с произвольным связанным размещением элементов (линейные списки, деревья). Системы программирования. Трансляторы: компиляторы и интерпретаторы. Структурные, функциональные и объектно-ориентированные языки программирования. Структурное программирование: процедуры, функции, циклы, операторы перехода. Основные понятия функциональных языков. Объектно-ориентированное программирование. Основные понятия: объект, класс, инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

*Базы данных.* Системы баз данных. Назначение и характеристика баз данных и систем управления базами данных. Уровни представления данных: концептуальный уровень, логический и физический. Иерархическая, сетевая и реляционная модель. Основные понятия реляционной модели данных. Нормализация отношений. Первая, вторая и третья нормальные формы отношений. Проектирование баз данных. ER-модель: основные понятия, нотация IDEF1X. Язык SQL: особенности и формы

использования, основные типы данных и функций, основные инструкции создания таблиц, выборки данных, изменения структуры и содержимого таблиц.

*Проектирование информационных систем.* Стандарты и профили в области ИС. Роль и место стандартизации в проектировании ИС. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания ГОСТ ИСО/МЭК 12207. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271. ГОСТ ИСО/МЭК ТО 16326. Профили информационных систем. Методологии и технологии проектирования ИС. Структурный подход к проектированию ИС. Методология SADT. Технологии и инструменты моделирования информационных потоков. Основные модели бизнеса. Основы методологии ITIL, ITSM. Методика системного проектирования. Роль системного проектирования в процессе создания информационных систем.

*Проектирование приложений как компонента ИС. Проектирование инфраструктуры ИС.* Система менеджмента качества. Основным принципы качества (ISO 9000) Управление доступом к информации.

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### **Часть 1**

1. Гисин В.Б., Кремер Н.Ш. Математика. Практикум.– М.: Юрайт, 2018.
2. Высшая математика для экономического бакалавриата. Учебник и практикум /Под ред. Н.Ш.Кремера. – М: Юрайт, 2019.
3. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике: Учебник для вузов: Ч. 1–3. – М.: Финансы и статистика, 2012.
4. Н.Ш.Кремер. Теория вероятностей. Учебник и практикум. .– М.: Юрайт, 2018.
5. Н.Ш.Кремер. Математическая статистика. Учебник и практикум.– М.: Юрайт, 2018.
6. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». В 3-х ч. / под ред. В.А. Бабайцева и В.Б. Гисина. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2013.
7. Высшая математика: Учебник и практикум для академического бакалавриата /Под ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М.: Юрайт, 2017.
8. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие /Под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: Юрайт, 2014.
9. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.
10. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. [http://fa.ru/dep/data\\_analysis/](http://fa.ru/dep/data_analysis/) .

**11.** Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://repository.vzfei.ru>.

## **Часть 2**

**1.** Агальцов В.П. Базы данных: в 2-х кн.: учеб. Кн.1. Локальные базы данных / В.П. Агальцов.- 2-е изд., перераб. — М: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2017 .— 352 с.

**2.** Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 5 изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.

**3.** Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2011. — 688 с.: ил.

**4.** Парфилова Н. И., Пылькин А. Н., Трусов Б. Г., «Программирование. Основы алгоритмизации и программирования. Учебник». М.: Academia, 2014. – 240с.

**5.** Петкович Д. Microsoft SQL Server 2012. Руководство для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013.— 794 с. — ISBN 978-5-9775-0854-4.

**6.** Подбельский В.В. Язык C#. Базовый курс. Учебное пособие. Москва. Финансы и статистика, 2014.

**7.** Пятибратов А.П., Грудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. / под ред. А.П.Пятибратов, М.: ККНОРУС, 2017– 376 с.: ил.

**8.** Сундукова Т.О., Ванькина Г.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: Курс лекций. – Интернет-университет информационных технологий: <http://www.intuit.ru/>, 2016.

**9.** Буза, М.К. Архитектура компьютеров: учебник. – Мн.: Новое знание, 2007. - 559с.

**10.** Душкин Р.В. Функциональное программирование на языке Haskell. ДМК Пресс.- 2016.– 608 с.

**11.** Столлингс, В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. – М.: Издательский дом "Вильямс". - 2002. – 896 с.

**12.** Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.

**13.** Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. [http://fa.ru/dep/data\\_analysis/](http://fa.ru/dep/data_analysis/) .

**14.** Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://repository.vzfei.ru>.

**15.** <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно – технической информации.

## 4. Примеры заданий

### Часть 1

1. Угол между двумя единичными векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $60^\circ$ . Найти длину вектора  $\vec{c} = \vec{b} - \vec{a}$ .

2. Найти (в градусах) острый угол наклона к оси  $Ox$  асимптоты гиперболы

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1.$$

3. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{1 + 2\frac{1}{x}}.$$

4. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x \, dx.$$

5. Дан закон распределения случайной величины  $X$ :

$x_i$	-2	3
$p_i$	0,2	0,8

Найти ее дисперсию.

6. Найти положительное собственное значение матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}.$$

7. Найти значение функции двух переменных  $z = x \ln y + y$  в критической точке.

8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{3}x^2$ ,  $x=0$ ,  $y=3$ .

9. Вероятность того, что данный студент сдаст каждый из трех экзаменов, выносимых на сессию, равна 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст в сессию хотя бы один экзамен.



**10.** Случайная величина  $X$ , сосредоточенная на интервале  $[0; 3]$ , задана плотностью вероятности  $f(x) = \frac{2}{9}x$ . Найти ее математическое ожидание.

## Часть 2

В заданиях **11–20** выбрать правильные ответы.

**11.** Число  $A_{16}$  при переводе в десятичную систему счисления соответствует числу :

$16_{10}$ ;

$10_{10}$ ;

$64_{10}$ ;

$32_{10}$ ;

$15_{10}$ .

**12.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI, Open Systems Interconnection) имеет следующие уровни:

физический;

математический;

сеансовый;

прикладной;

структурный.

**13.** Алгоритм – это:

понятное и точное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение поставленных целей;

набор команд для компьютера;

протокол вычислительной сети;

регламент бизнес процесса.

**14.** Инкапсуляция в объектно-ориентированном программировании:

позволяет обеспечить высокий уровень безопасности данных;

упрощает отладку программ;

облегчает создание новых классов на основе существующих;

позволяет изменять процедуры обработки данных незаметно для пользователя.

**15.** Первая нормальная форма имеет место, если:

существует множество атрибутов, однозначно определяющих кортеж;

значение каждого атрибута отношения атомарно;

отношение не имеет повторяющихся кортежей;

отношение не имеет избыточных атрибутов.

**16.** Разработка прототипов системы характерна для модели жизненного цикла:

каскадной;  
 поэтапной с промежуточным контролем;  
 спиральной;  
 поэтапной без промежуточного контроля;  
 циклической.

**17.** Согласно ГОСТ 34.601-90 за стадией "Формирование требований к автоматизированной системе" сразу следует стадия:

техническое задание;  
 рабочая документация;  
 технический проект;  
 разработка концепции автоматизированной системы;  
 эскизный проект.

**18.** К целям системы менеджмента качества (системы качества) относятся:

рост удовлетворенности потребителей  
 ужесточения условий работы  
 повышение производительности  
 снижение затрат  
 охрана окружающей среды

**19.** Безотказность – это показатель ...

назначения  
 экономического  
 надежности  
 технологичности  
 безопасности

**20.** Долговечность – это показатель ...

назначения  
 надежности  
 технологичности  
 экономического  
 эргономического

## **5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний**

Вступительное испытание осуществляется в форме компьютерного тестирования и оценивается из расчета 100 баллов. В тесте содержится 20 тестовых заданий: 10 – по математике и 10 – по информатике. Трудоемкость выполнения теста составляет 50 мин., при этом среднее время выполнения каждого тестового задания составляет 2,5 мин. Выполнение любого из 20 тестовых заданий оценивается 5 баллами. Балльной оценкой результата сдачи вступительного испытания является сумма набранных баллов за правильные ответы тестовых заданий.