

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

Программа
вступительного испытания
для поступающих в магистратуру по направлению подготовки
01.04.05 «Статистика»
программа (профиль)
«Методы предиктивной аналитики для персонализированной медицины
и экономики здоровья»

ВВЕДЕНИЕ

Прием в магистратуру по программе «Методы предиктивной аналитики для персонализированной медицины и экономики здоровья» направления подготовки 01.04.05 Статистика проводится по результатам вступительного экзамена.

Вступительный экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит три вопроса по дисциплинам: «Теория вероятностей», «Математическая статистика» «Теория игр», «Экономико-математические методы и модели», «Численные методы», «Математические методы финансового анализа (ММФА)» / «Финансовая математика», «Прогнозирование показателей финансовых рынков», «ЭВМ и программирование»

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

По дисциплине «Теория вероятностей»

1. Событие. Пространство элементарных событий. Достоверное событие, невозможное событие. Совместные, несовместные события. Равновозможные события. Полная группа событий. Операции над событиями.
2. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности события. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые события. Условная вероятность. Вероятность наступления хотя бы одного из событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса (вероятности гипотез).
3. Случайные величины и вектора. Распределение, функции распределения, плотность распределения. Их свойства. Типы распределений. Независимость случайных величин.
4. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, коэффициент корреляции. Их свойства. Моменты случайных величин. Неравенство Чебышева.
5. Характеристические функции случайных величин и векторов. Их свойства.
6. Гауссовские распределения и их свойства. Независимость гауссовских случайных величин.
7. Условные вероятности и условные математические ожидания. Условные распределения и их свойства. Условные гауссовские распределения.

По дисциплине «Математическая статистика»

1. Оценивание. Точечные оценки, их свойства. Оценки максимального правдоподобия. Доверительные интервалы.
2. Меры зависимости. Коэффициент корреляции Пирсона, Спирмена. Корреляционное отношение.
3. Принципы построения критериев для проверки гипотез. Уровень значимости. Мощность критерия. Примеры критериев.

По дисциплине «Экономико-математические методы и модели»

1. Математическая модель задачи оптимального программирования. Допустимое и оптимальное решение. Выпуклое программирование. Нелинейное программирование. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.
2. Математическая модель задачи линейного программирования. Допустимое и оптимальное решение. Геометрическая интерпретация задачи ЛП на плоскости и в n -мерном пространстве ($n \geq 3$). Многоугольник и многогранник решений. Выпуклое множество. Алгоритм графического метода решения задачи ЛП. 4 варианта исхода решения задачи ЛП (изобразите графически). Прямая и двойственная задачи.
3. Канонический вид задачи линейного программирования. Универсальный метод решения задачи ЛП. Метод с естественным и искусственным базисом. Базисные и свободные переменные. Признак оптимальности в симплекс-методе. Вид симплекс-таблицы. Алгоритм симплекс-метода.
4. Постановка транспортной задачи. Виды транспортных задач. Математическая модель транспортной задачи, удовлетворяющей условию баланса. Условие разрешимости транспортной задачи. Стратегия решения задачи. Матрица перевозок. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Алгоритм метода потенциалов
5. Идея решения транспортной задачи с нарушенным балансом: суммарные запасы больше суммарных потребностей. Идея решения транспортной задачи с нарушенным балансом: суммарные потребности больше суммарных запасов. Идея решения транспортной задачи с дополнительным требованием вывоза полностью продукции из заданного пункта хранения A_k . Идея решения транспортной задачи с дополнительным требованием удовлетворения потребностей заданного пункта потребления B_k . Пример
6. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Стратегия поиска решения методом ветвей и границ. Критерий останова ветвления задачи, выбор нецелочисленной переменной для составления дополнительного ограничения
7. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Стратегия поиска решения методом Гомори. Выбор нецелочисленной

- переменной при составлении дополнительного ограничения. Геометрическая интерпретация метода Гомори. Понятие конгруэнтности действительных чисел. Пример использования конгруэнтности при составлении дополнительного ограничения в методе Гомори. Алгоритм метода Гомори
8. Модели сетевого планирования и управления. Правила построения. Основные параметры сетевого графика. Применение сетевых моделей в экономике.
 9. Динамическое программирование. Особенности многошаговых задач. Принцип оптимальности Беллмана.
 10. Модели управления запасами.
 11. Моделирование систем массового обслуживания.
 12. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
 13. Методы решения задач многокритериальной оптимизации.
 14. Прогнозирование на основе эконометрических регрессионных моделей.
 15. Моделирование временных рядов.

По дисциплине «Численные методы»

1. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.
2. Необходимые и достаточные условия условного экстремума.
3. Численные методы поиска безусловного экстремума.
4. Численные методы поиска условного экстремума.

По дисциплине «Теория игр»

1. Матричные антагонистические игры (игры с седловой точкой и игры в смешанных стратегиях). Основная теорема теории игр. Примеры приложения матричных игр в экономике. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Мажорирование в матричных антагонистических играх.
2. Игры с природой в условиях полной неопределенности: критерий максимакса, максиминный критерий Вальда, критерий минимаксного риска Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. Матрица упущенных возможностей. Примеры приложения игр с природой в экономике.
3. Оптимальность в бескоалиционных играх, подходы к решению. Ситуация равновесия в чистых стратегиях. Принцип оптимальности по Парето. Ситуация равновесия в смешанных стратегиях. Примеры приложения бескоалиционных игр в экономике.

По дисциплине «Математические методы финансового анализа (ММФА) / Финансовая математика»

1. Процентные и дисконтные ставки. Начисление процентов по простой и сложной схемам. Номинальные и эффективные процентные и дисконтные ставки. Дисконтирование по простым и сложным процентам.
2. Аннуитеты: постнумерандо и пренумерандо. Вечная рента. Отсроченные аннуитеты
3. Оценка стоимости акций (Модели дисконтирования дивидендов для привилегированных и обыкновенных акций). Оценка стоимости облигаций: купонных и бескупонных.

По дисциплине «Прогнозирование показателей финансовых рынков»

1. Портфельные инвестиции. Основные параметры портфельных моделей (ожидаемый доход, риск, отношение инвестора к риску), их математическая и экономическая интерпретация
2. Задача выбора инвестором оптимального портфеля из рискованных активов (графическая интерпретация решения задачи, модель Блэка, модель Марковица)
3. Формирование портфеля из рискованных и безрисковых активов. Характеристики портфеля, активов. Роль функции полезности на рынке безрисковых активов.
4. Модель оценки стоимости отдельного актива (САРМ): ограничения модели, понятие рыночного портфеля, уравнения модели. Характеристики бэта-коэффициента актива, формулы расчета бэта-коэффициента актива, портфеля
5. Рыночная модель Шарпа (индексная модель). Соотношение рыночного и нерыночного риска в модели Шарпа. Основные отличия модели САРМ и рыночной модели
6. Основные положения модели арбитражного ценообразования. Арбитражный портфель.

По дисциплине «ЭВМ и программирование»

1. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого и низкого уровня. Пакеты прикладных программ.

Основная литература:

1. Бронштейн Е.М., Колясникова Е.Р. Финансовая математика: Учебное пособие. – Уфа, РИЦ БашГУ, 2008. – 110 с.
2. Буренин А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: Учебное пособие – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1998. —352 с.

3. Дубров А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособие/ А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталеv; Под ред. Б.А. Лагоши. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 176с.
4. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1976. – 352с.
5. Н.Ш. Кремер. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – М.: «Издательство Юнити-Дана», 2000. - 544с.
6. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. Пособие/ А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – 2-е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2005. – 544с.
7. Уотшем Т.Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах: Учеб. пособие для вузов / Пер. с англ. под ред. М.Р. Ефимовой. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999. – 527 с.
8. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Дайитбегов Д.М. и др. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 391 с.
9. Шарп Уильям Ф., Александр Гордон Дж., Бейли Джеффри В. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2001.-1028 с.
10. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой – М.: Финансы и статистика, 2003. – 344с.
11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов - М.: Юрайт-Издат, 2013. - 404 с. ISBN: 9785991626477.
12. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. для вузов - М. : Юрайт-Издат, 2013. - 400 с. ISBN: 9785991622202.
13. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие для бакалавров / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. — М.: Дашков и К, 2013. — 186 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44098
14. Гончаренко, В.М. Методы оптимальных решений в экономике и финансах (для бакалавров). — М.: КноРус, 2014. — 400 с., // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53469
15. Соколов Г. А. Основы теории вероятностей Инфра-М, 2015. - 352 с.

Дополнительная литература

16. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 816с. 9. Четыркин Е.М. Вероятность и статистика / Четыркин Е.М., Монсик В.Б., Скрынников А.А. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 384 с. ISBN: 9785996306374.
17. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина; под ред. В.А. Колемаева. - М.: Кнорус, 2013. - 400с. ISBN: 9785406028193.
18. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н. Ш. Кремер. - М.: Юнити-Дана, 2009. – 551 с. ISBN: 9785238012704.

19. Тюрин Ю.Н. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: Прикладная математика" / Ю.
20. Н. Тюрин, А. А. Макаров.- 4-е изд. - М.: Форум, 2014. - 368 с. ISBN: 9785819903568
21. Боровиков В.П. Введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: учебное пособие
22. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. -М., Высшая школа, 1993.
23. Исследование операций в экономике. Учебник для вузов. / Под ред. проф. Н.Ш.Кремера. - М.: Банки и биржи, 1997.
24. Медведев Г.А. Начальный курс финансовой математики: Учеб. пособие. – М.: ТОО «Остожье», 2000. – 267 с.
25. Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учебник. – 3-е изд. – М.: Дело, 2003. – 400 с.
26. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2006. – 512 с.