

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В  
АСПИРАНТУРУ **09.06.01 Информатика и вычислительная  
техника**

**Направленность подготовки Системный анализ, управление и  
обработка информации (по отраслям) (очное, заочное обучение)**

КАФЕДРА К6-МФ «Высшая математика и физика» МФ МГТУ им.  
Н.Э.Баумана

ЧАСТЬ 1

1. Цели и этапы операционного исследования. Постановка задачи в детерминированном и стохастическом случаях. Классификация задач оптимизации.
2. Линейное программирование (ЛП). Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Приложение ЛП к задачам исследования операций.
3. Математические модели задач дискретного программирования. Метод отсекающих плоскостей. Метод ветвей и границ. Задачи оптимизации на графах. Целочисленное ЛП. Метод Гомори.
4. Классически безусловные методы нахождения экстремума. Задачи с ограничениями. Метод множителей Лагранжа.
5. Теорема Куна-Такера и ее геометрическая интерпретация. Поисковые методы оптимизации нулевого и второго порядков.
6. Принцип Беллмана. Методы динамического программирования. Марковские модели процесса принятия решения.
7. Принцип максимума Понтрягина.
8. Применение линейного и динамического программирования для решения задач исследования операций. Нахождение опорного и оптимального решений.
9. Стратегическая игра как модель конфликтной ситуации. Понятие седловой точки. Чистые и смешанные стратегии. Матричные игры. Использование
10. Симплекс-метода для решения матричной игры. Структура и модели стохастических игр. Принципы выбора стратегий.
11. Принцип максимального правдоподобия. Байесовские игры.
12. Основные методы многокритериальной оптимизации. Принцип Парето. Лексографическая оптимизация.

13. Понятие лица, принимающего решения. Элементы теории выбора. Основная формальная структура. Теория голосования и ее парадоксы.
14. Оптимизационные задачи и оптимизационные модели в статистике: методы максимальной энтропии, минимальных погрешностей и т.п.
15. Оптимизационные и вариационные методы получения детерминированных оценок. Устойчивость точек равновесия.
16. Линейные математические модели. Дифференциальное уравнение. Передаточная функция (ПФ). Частотные характеристики.
17. Интегральные уравнения свертки и Винера-Хопфа. Импульсная характеристика (ИХ). Разностное уравнение. Дискретная ПФ. Связь между различными видами линейных математических моделей.
18. Регрессионные нелинейные и линейные модели. Оценивание параметров регрессионных моделей. Выбор порядка регрессионных моделей.
19. Статистические динамические модели авторегрессии (АР), скользящего среднего (СС), авторегрессии-скользящего среднего (АРСС).
20. Неградиентные самонастраивающиеся модели. Общая структура. Синтез алгоритмов идентификации на основе второго метода Ляпунова.
21. Выбор параметров последовательно-параллельной модели. Методические ошибки идентификации. Помехоустойчивость.
22. Оценивание расширенного вектора состояния объекта. Перевод идентифицируемых параметров в переменные состояния объекта. Нелинейная система дифференциальных уравнений.
23. Метод квазилинеаризации. Метод инвариантного погружения. Оценка начальных условий. Методические ошибки идентификации. Помехоустойчивость.

## ЧАСТЬ 2

2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание случайной величины.
4. Дисперсия случайной величины. Среднеквадратическое отклонение. Распределение Бернулли и его числовые характеристики.
5. Распределение Пуассона и его числовые характеристики. Нормальное распределение и его числовые характеристики.

6. Равномерное распределение и его числовые характеристики. Показательное распределение и его числовые характеристики.
7. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
8. Совместное распределение случайных величин. Коэффициенты ковариации и корреляции, их свойства. Ковариационная и корреляционная матрицы.
9. Выборка, гистограмма, полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.
10. Вариационный ряд. Порядковые статистики, их распределения.
11. Свойство несмещенности точечных оценок неизвестных параметров. Примеры. Свойство состоятельности точечных оценок неизвестных параметров. Примеры.
12. Свойства выборочного среднего и выборочной дисперсии.
13. Метод моментов в построении точечных оценок неизвестных параметров. Примеры.
14. Метод максимального правдоподобия в построении точечных оценок неизвестных параметров. Примеры.
15. Доверительное оценивание. Доверительные интервалы для неизвестного математического ожидания в нормальной выборке.
16. Доверительные интервалы для неизвестной дисперсии в нормальной выборке.
17. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера.
18. Критерий, критическая область, ошибки первого и второго рода, мощность критерия.
19. Критерии согласия, критерии Стьюдента и Фишера.
20. Критерий хи-квадрат Пирсона.
21. Случайные процессы, их вероятностные характеристики.
22. Числовые характеристики случайных процессов.
23. Стационарные случайные процессы.
24. Марковские случайные процессы.

## **ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Эйкхофф П. Основы идентификации систем управления. Пер. с англ. - М.: Мир, 1975. - 683 с.
2. Гроп Д. Методы идентификации систем. Пер. с англ. - М.: Мир, 1979. - 302 с.
3. Штейнберг Ш.Е. Идентификация в системах управления. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 80 с.
4. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя: Пер. с англ. - М.: Наука, 1991. - 432 с.

5. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 584 с.
6. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. - М.: Наука, 1979. - 248 с.
7. Браммер К., Зиффлинг Г. Фильтр Калмана-Бьюси: Пер. с англ. - М.: Наука, 1982. - 200 с.
8. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. - М.: Наука, 1987. - 712 с.
9. Техническая кибернетика. Под ред. В.В. Солодовникова, Кн.1-3 М.: Машиностроение, 1967-1969.
10. Основы теории автоматического управления. Под ред. А.А. Воронова ч. 1-3. - Л.: Энергия, 1965-1970.
11. Воронов А.А. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость. - М.: Наука, 1979.
12. Бессекерский Б.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. М.: Наука, 1972.
13. Бессекерский Б.А. Цифровые автоматические системы. - М.: Наука, 1976.
14. Казаков И.Е. Статистическая теория систем управления в пространстве состояний. М.: Наука, 1975.
15. Чаки Ф. Современная теория управления. Пер. с англ. М.: Мир, 1975.
16. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Т., Гемкелидзе Р.А., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. - М.: Физматгиз, 1961.
17. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. - М.: Наука, 1977.- 560 с.
18. Чураков Е.П. Оптимальные и адаптивные системы.: Учеб. пособие для вузов.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 256 с.
19. Куропаткин П.В. Оптимальные и адаптивные системы.: Учеб. пособие для вузов.- М.: Высш. шк., 1980.- 263 с.
20. Александров А.Г. Оптимальные и адаптивные системы.: Учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматика и управление в технических системах".-М.:Высш. шк.,1989.-287 с.
21. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука, 1981. - 488 с.
22. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 471 с.
23. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследования зависимостей. - М.: Финансы и статистика, 1985. - 488 с.
24. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 607 с.
25. Полещук О.М. Основы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов» : учеб. пособие.-М: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012.-192 с. : ил.

26. О.М. Полещук, Е.Г.Комаров Математическая статистика: практикум-М: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012.-192 с.
27. О.М. Полещук Основные понятия теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов: учеб. пособие. -М: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014.-190 с.
- 28.О.М. Полещук, Е.Г.Комаров Типовые задачи по теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов: практикум-М: ГОУ ВПО МГУЛ, 2014.-192 с.
29. О.М. Полещук Теория вероятностей и математическая статистика Учебно-методическое пособие М: ГОУ ВПО МГУЛ, 2015.-102 с.

### **Дополнительная литература**

1. Алексеев А.А., Имаев Д.Х., Кузьмин Н.Н., Яковлев В.Б. Теория управления.- Спб.: Из-во СПбГЭТУ “ЛЭТИ”, 1999. - 435 с.
2. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB.- СПб.: Наука, 1999. - 467 с.
3. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами.- СПб.: Наука, 2000. - 549 с.
4. Юркевич В.Д. Синтез нелинейных нестационарных систем управления с разнотемповыми процессами.- СПб.: Наука, 2000. - 288 с.