

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ  
ПО КОНКУРСНОЙ ГРУППЕ «ФАКТ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»**

**1. МАТЕМАТИКА**

1. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций Ролля, Лагранжа и Коши.
2. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано.
3. Исследование функции одного переменного с помощью производных: монотонность, экстремумы, выпуклость, перегибы.
4. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимые условия и достаточные условия дифференцируемости.
5. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия, достаточные условия.
6. Условный экстремум функций нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа (необходимые условия экстремума).
7. Определённый интеграл. Свойства интеграла с переменным верхним пределом: непрерывность, дифференцируемость. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сравнения.
9. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
10. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора.
11. Криволинейные интегралы. Формула Грина.
12. Поверхностные интегралы. Формула Остроградского-Гаусса.
13. Тригонометрический ряд Фурье. Условия сходимости ряда Фурье в точке.
14. Различные способы задания прямой и плоскости. Углы между прямыми и плоскостями. Формулы расстояния от точки до прямой и плоскости.
15. Кривые второго порядка. Эллипс, парабола, гипербола и их свойства.
16. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы.
17. Линейное преобразование конечномерного пространства, его матрица. Собственные векторы и собственные значения, их свойства.
18. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду.
19. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы их решения.
20. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Метод вариации постоянных. Определитель Вронского, формула Лиувилля-Остроградского.
21. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера.
22. Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
23. Случайная величина и её функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства.
24. Испытания Бернулли. Неравенство Чебышева и закон больших чисел.
25. Регулярные функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Функции, регулярные в кольце. Ряд Лорана.
26. Вычет в изолированной особой точке. Вычисление интегралов при помощи вычетов.
27. Задача Коши для уравнения колебаний струны и одномерного уравнения теплопроводности. Формулы Даламбера и Пуассона.
28. Задачи Дирихле и Неймана для уравнений Лапласа и Пуассона (двумерный и трёхмерный случаи).

**Литература**

1. Л. Д. Кудрявцев. Краткий курс математического анализа.

2. С. М. Никольский. Курс математического анализа.
3. А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. Курс математического анализа.
4. Г. Н. Яковлев. Лекции по математическому анализу.
5. Г. Е. Иванов. Лекции по математическому анализу.
6. А. Е. Умнов. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.
7. В. И. Чехлов. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре.
8. Д. В. Беклемишев. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.
9. Л. С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
10. В. В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений.
11. М. В. Федорюк. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
12. В. К. Захаров, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков, Теория вероятностей.
13. В. П. Чистяков. Курс теории вероятностей.
14. Е. С. Половинкин. Курс лекций по теории функций комплексного переменного.
15. М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров. Теория функций комплексного переменного.
16. В. С. Владимиров. Уравнения математической физики.
17. В. П. Михайлов. Лекции по уравнениям математической физики.
18. В. М. Уроев. Уравнения математической физики.

## 2. СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

### **Раздел «Управление в организационных системах»**

1. Системный подход к управлению предприятием. *Предприятие как система управления. Состав системы управления. Цель управления. Стратегические и тактические цели. Показатели качества и эффективности управления. Основные элементы процессов управления: прогнозирование, планирование, учет, контроль, мониторинг показателей, анализ эффективности.*
2. Современные стандарты и технологии управления. *Ориентация на потребителя. Процессный подход. Управление по отклонениям (регулирование). Адаптивное управление.*
3. Система сбалансированных показателей. *Состав системы и общий подход к построению. Иерархия показателей. Уровни декомпозиции. Связи между показателями.*
4. Бюджетное управление. *Принципы планирования и бюджетирования. Формирование взаимосвязанных бюджетов. Контроль исполнения бюджетов. Примеры бюджетов и операционных планов, их назначение и связи.*
5. Механизмы гибкого планирования. *Связь бюджетов с текущими операционными планами.*
6. Методики скользящего планирования. *Преимущества и сложности скользящего планирования.*
7. Управленческий учет. *Виды учетов. Цели и задачи управленческого учета. Место управленческого учета в общей системе управления предприятием. Отношения между управленческим, бухгалтерским и другими видами учета. Требования к организации управленческого учета.*
8. Понятие себестоимости. *Понятия затрат, расходов и себестоимости. Носители затрат, места возникновения затрат и объекты калькуляции себестоимости.*
9. Методы калькуляции себестоимости. *Оценка себестоимости и рентабельности различных объектов.*
10. Обеспечение управления. *Корпоративные стандарты. Перечень методов, моделей и процедур управления, подлежащих стандартизации. Регламент на систему управления. Система нормативов. Правила работы с нормативной информацией. Перечень нормативов. Методики формирования и изменения нормативов.*

## **Раздел «Теория информационных систем»**

11. Системный подход при построении информационных систем. *Анализ сущностных аспектов рассматриваемой проблемы и моделирование полного цикла обработки информации.*
12. Вехи в развитии теории информационных систем (ИС). *Спецификации современных ИС.*
13. Анализ систем как изучение моделей, описывающих объекты.
14. Методология проектирования информационных систем. *Этапы проектирования: системный анализ, модель предметной области и баз данных, комплекс технических средств СУБД, пилотная реализация, настройка.*
15. Моделирование и автоматизация проектирования структуры информационных систем. *Уровни, этапы проектирования и целевой принцип информационных систем, спецификации СУБД, математический аппарат.*
16. Проблемы проектирования информационных систем. *Выбор методов моделирования и синтеза архитектуры (функциональной и логической модели структуры), создание инструментов интеллектуального анализа данных, разработка моделей принятия решений.*
17. Разработка и описание логической структуры информационной системы. *Формирование иерархии и связей между понятиями предметной области, выбор целевых переменных, определение степени детализации структур данных с учетом отображения необходимой модели объекта, целей и задач проектирования, анализ масштабируемости структуры и дублирования связей, агрегирование и деагрегирование атрибутов.*
18. Системное моделирование как метод формализации логической структуры информационных систем. *Компоненты системного моделирования: математическое, компьютерное, информационное, имитационное.*
19. Информационные системы как системы поддержки принятия решений - Decision Support Systems (DSS). *Накопление, обработка, интеллектуальный анализ, представление и использование данных в различных предметных областях. Понятие автоматизации, проблемы представления знаний предметной области, структурированные и неструктурированные данные, обзор байесовского аппарата интеграции априорной (экспертной) и наблюдаемой информации.*
20. Направления и методологии анализа данных и извлечения знаний Data Science, Data Mining, Big Data, Cloud Computing в контексте структуры и функций информационных систем.

## **Раздел «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»**

21. Собственные методы системного анализа и математические методы, используемые в системном анализе.
22. Необходимые и достаточные условия в задачах системного анализа.
23. Интеграция информационно-аналитических ресурсов. Грид – технологии.
24. Линейное, нелинейное и математическое программирование.
25. Градиентные методы, методы наискорейшего спуска.
26. Критерий оптимальности. Оптимизация, оптимальное управление.
27. Статические и динамические задачи оптимизации. Постановка задачи оптимального управления.
28. Принцип максимума Понтрягина.
29. Исследование операций. Основы теории игр.
30. Штрафные функции, случайный поиск.

## **Раздел «Современные проблемы системного анализа и управления»**

31. Основные понятия прикладного системного анализа.
32. Классификация задач принятия решений, предложенная Г. Саймоном.
33. Классификация многокритериальных методов принятия решений.

34. Многокритериальная теория полезности (основные этапы).
35. Подход аналитической иерархии (Analytic Hierarchy Process - АНП) (основные этапы).
36. Семейство методов Electre (ELimination Et Choix Traduisant la Realite — исключение и выбор, отражающие реальность) (основные этапы).
37. Методы вербального анализа решений (ВАР). Классификация методов ВАР.
38. Метод ЗАПРОС (ЗАмкнутые ПРОцедуры у Опорных Ситуаций) (основные этапы).
39. Метод ОрКласс (Ординальная Классификация) (основные этапы).
40. Метод Парк (ПАРная Компенсация) (основные этапы).

## **Литература**

### **1. Раздел «Управление в организационных системах»**

#### *Основная литература:*

- 1.1. Друри К. Управленческий и производственный учет. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
- 1.2. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. М.: Олимп-Бизнес, 2004.
- 1.3. Мильнер Б. З. Теория организации. М.: Инфра-М, 2008.
- 1.4. Пригожин А. И. Методы развития организаций. М.: МЦФЭР, 2003.
- 1.5. Щиборщ К.В. Бюджетирование деятельности промышленных предприятий России. 2е изд., перераб. и доп. М: Дело и Сервис, 2005.

#### *Дополнительная литература:*

- 1.6. Линдерс М.Р., Фирон Х.Е. Управление снабжением и запасами. Логистика. СПб: Виктория плюс, 2006.
- 1.7. Шеер А-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. М.: Весть-Метатехнология, 1999.

#### *Учебно-методическая литература:*

- 1.8. В.Н. Волкова, А.А. Денисов. Теория систем и системный анализ. Учебник для академического бакалавриата. 2-е издание, перераб. и доп. М.: Юрайт, 2015.
- 1.9. Липсиц И.В., Экономика. Учебник для вузов, М.: «Омега-Л», 2014
- 1.10. Попов А.И. Экономическая теория. Учебник для вузов, СПб: Питер, 2007
- 1.11. Управленческий учет. Учебное пособие. Под редакцией А.Д. Шеремета, М.: ФБК ПРЕСС, 2000.

### **2. Раздел «Теория информационных систем»**

#### *Основная литература:*

- 2.1. Теория информационных процессов и систем: учебник / Ю. Ю. Громов, В. Е. Дидрих, О. Г. Иванова, В. Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 172 с.
- 2.2. Теория информационных процессов и систем: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Б.Я.Советов, В.А.Дубенецкий, В.В.Цехановский и др.]; под ред. Б.Я.Советова. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 432 с. — (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика).
- 2.3. Блинков Ю.В. Основы теории информационных процессов и систем: учеб. пособие / Ю.В. Блинков. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 184 с.

#### *Дополнительная литература:*

- 2.4. Попков Ю.С. Математическая демоэкономика: Макросистемный подход. - М: ЛЕНАНД, 2013. – 560 с.
- 2.5. Майер-Шенбергер В. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер; пер. с англ. Инны Гайдюк. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.

### **3. Раздел «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»**

#### *Основная литература:*

- 3.1. Н.Н.Моисеев. Математические задачи системного анализа. Наука.1981. 488 с.

- 3.2. Струченков В.И. Методы оптимизации: основные теории, задачи, обучающие компьютерные программы. /М. Берлин: Директ-Медиа, 2015 – 265 с.
- 3.3. Н.Н.Моисеев, Ю.Н.Иванилов, Е.М.Столярова. Методы оптимизации. 1978. 352 с.
- 3.4. Г.С.Осипов. Лекции по искусственному интеллекту. М.: КРАСАНД, 2009 – 372 с.
- 3.5. Ю.Б.Гермейер. Введение в теорию исследования операций. 1971. 384 с.

*Дополнительная литература:*

- 3.6. Геловани В.А., Бритков В.Б, Дубовский С.В. СССР и Россия в глобальной системе: «1985-2030» (Результаты глобального моделирования). Москва, Книжный дом «Либроком», 2012. - 320 с. (Будущая Россия).
- 3.7. Л. С. Понтрягин. Принцип максимума в оптимальном управлении. – М.: Едиториал УРСС. 2004.
- 3.8. Геловани В.А., Башлыков А.А., Бритков В.Б., Вязилов Е.Д. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нестандартных ситуациях с использованием информации о природной среде. Москва, Эдиториал УРСС, 2001, 304 с.

**4. Раздел «Современные проблемы системного анализа и управления»**

*Основная литература:*

- 4.1. Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ. — М.: КноРус, 2017 – 224с.
- 4.2. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений. — 3-е изд. — М.: Логос, 2006. — 392 с.
- 4.3. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. — М.: URSS, 2016. — 360 с.
- 4.4. Саймон Г. Науки об искусственном. — 2-е изд. — М.: Едиториал УРСС, 2004. — 144 с.
- 4.5. Ларичев О. И. Вербальный анализ решений. — М.: Наука, 2006 — 181 с.
- 4.6. Канеман Д., Словик П., Тверски А. Принятие решений в неопределенности: правила и предубеждения. — Харьков: Гуманитарный центр, 2005 — 632 с.

*Дополнительная литература:*

- 4.7. Глушков В. М. Введение в АСУ. — 2-е изд.— Киев: Техніка, 1974 — 320 с.
- 4.8. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / Под ред. Н. Н. Воробьева. — М.: Наука, 1978 — 352 с.
- 4.9. Кини Р. Л. Размещение энергетических объектов: выбор решений. — М.: Энергоатомиздат, 1983 — 320 с.
- 4.10. Кини Р. Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. — М.: Радио и связь, 1981 — 560 с.
- 4.11. Акофф Р. Планирование будущего корпорации. — М.: Мир, 1989.
- 4.12. Акофф Р. Искусство решения проблем. — М.: Мир, 1987.

**5. Перечень ресурсов сети интернет:**

- 5.1. <http://www.raai.org/library/library.shtml> - электронная библиотека РАИИ (Российской ассоциации искусственного интеллекта)
- 5.2. <http://lib.mipt.ru/> – электронная библиотека Физтеха
- 5.3. <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование».
- 5.4. <http://benran.ru> –библиотека по естественным наукам Российской академии наук.