

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»



**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии

А.А. Яковлев

« 28 » 10 2023 г.

Председатель экзаменационной  
комиссии

К.С. Костиков

« 28 » 10 2023 г.

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний для поступающих в аспирантуру  
по научной специальности

2.3.4. Управление в организационных системах

Кемерово 2022

## 1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.3.4. Управление в организационных системах, разработана на основании федерального образовательного стандарта высшего образования, паспорта специальности и основной образовательной программы.

1.2. Вступительные испытания для поступающих в аспирантуру проводятся с целью определения степени готовности поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.4. Управление в организационных системах.

1.3. Для всех поступающих, обязательным является прохождение вступительного испытания в письменной форме, которое включает общие вопросы по выбранному направлению образовательной программы.

1.4. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационные билеты разрабатываются кафедрой Информационная безопасность на основании федерального государственного образовательного стандарта и утверждаются председателем приемной комиссии.

1.5. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса, на которые необходимо дать развернутые и полные ответы. Поступающие на выданных листах бумаги в правом верхнем углу от руки пишут свою фамилию, по центру – номер билета и в порядке очередности – формулировку вопросов билета и ответы на них. Письменные ответы делаются в произвольной форме.

1.6. Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Общее количество баллов распределяется следующим образом: каждый вопрос – не более 50 баллов. Минимальный пороговый балл для прохождения вступительного испытания составляет 50 баллов.

## 2. Содержание разделов программы

### 2.1. Математическое моделирование

Понятие модели. Этапы построения моделей. Виды моделирования (детерминированное и стохастическое, статическое и динамическое, дискретное и непрерывное). Математическое и компьютерное моделирование. Модель «черного ящика», модель состава, модель структуры. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло. Вычислительный эксперимент. Системы моделирования.

Статистическое моделирование. Задачи статистического моделирования. Моделирование случайных чисел. Дискретные числовые распределения (геометрическое, гипергеометрическое, биномиальное, отрицательное биномиальное, полиномиальное, отрицательное полиномиальное, Пуассона, Паскаля, Пойа, арифметическое, решетчатое). Моделирование дискретных случайных величин. Непрерывные распределения (прямо-угольное, нормальное, Парето, показательное, Стьюдента, Фишера-Снедекора, Эрланга, хи-квадрат). Моделирование эмпирических (дискретных и непрерывных) распределений.

Классификация математических моделей экономических систем. Имитационные модели экономических систем и процессов. Оптимизационные модели экономических систем и процессов. Общие экономические модели и модели управления предприятием. Паутинообразные модели ценообразования (вероятностная, с обучением, с запасами). Модели массового обслуживания. Производственные модели. Модели управления запасами. Модели торговли. Модели теории функционирования фирмы (дуополии, олигополии, монополии, Бонини). Модель конкурентной отрасли. Межотраслевая модель Леонтьева. Модель Кейнса. Макроэконометрические модели (брукингская, ОВЕ, уортонская). Модель Солоу с дискретным и непрерывным временем. Финансовые модели. Модели Марковица и Тобина. Модель коммерческого банка. Модель инвестиционного фонда. Понятие эффективности и результативности в экономических системах. Понятие эффективности и результативности в социальных системах. Показатели и критерии эффективности в экономических системах и социальных системах.

### 2.2. Теория систем и системный анализ

Системы. Понятие систем. Виды систем. Классификации систем (по природе элементов, отношению ко времени, степени связи с окружающей средой, по типу управления). Модели систем. Динамические системы и их модели. Временная и пространственная системы. Системы социальной-экономической, финансовой динамики.

Общая теория систем. Основные понятия кибернетики. Определение

и классификация систем. Естественные, искусственные и смешанные системы. Сложные и простые, большие и малые системы. Информационные аспекты изучения систем. Управление системами. Объекты и цели управления. Динамические системы и модели. Модель «черного ящика», модель состава, модель структуры. Общие вопросы теории измерений. Измерительные шкалы. Эксперимент и моделирование. Способы реализации моделей. Математические модели реализации случайных процессов в экономике. Имитационное моделирование. Адекватность моделей.

Системный анализ и моделирование. Основные понятия и задачи системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Принципы декомпозиции и агрегирования. Этапы системного анализа. Формулирование проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Алгоритмы проведения системного анализа. Алгоритм декомпозиции. Целеполагание и целеобразование. Построение дерева целей. Методики анализа целей. Агрегирование систем. Виды агрегирования. Формулирование проблемы и принятие решений. Формирование критериев выбора. Генерирование альтернатив. Метод мозгового штурма. Элементы теории коллективного выбора. Алгоритмы проведения системного анализа. Проблемы воплощения в жизнь результатов системных исследований.

### 2.3. Теория и системы поддержки принятия решений в социальных и экономических системах

Основные понятия теории принятия решений. Классификация управленческих решений. Этапы принятия решений. Общие подходы и рациональные процедуры принятия решений. Правила и критерии выбора в теории принятия решений.

Принципы моделирования при принятии решений. Математические модели в теории принятия решений и их классификация. Математическая постановка задачи принятия решений. Методы решения задач в теории принятия решений.

Виды задач с детерминированными параметрами.

Комбинаторные задачи принятия решений. Задачи, сводящиеся к задачам дискретного программирования.

Модели линейного программирования (ЛП) для исследования задачи принятия решений.

Человеко-машинные процедуры как средство решения многокритериальных задач ЛП. Классификация и примеры человеко-машинных процедур. Практическое применение человеко-машинных процедур для анализа задач принятия решений.

Принятие решений при многих критериях. Многокритериальные задачи ЛП и методы их решения. Парето-множество.

Модели целочисленного линейного программирования (ЦЛП) для исследования задачи принятия решений; общие сведения о методах решения задач ЦЛП; метод ветвей и границ; метод Гоморри.

Задача о рюкзаке и методы ее решения. Задача о коммивояжере и методы ее решения. Транспортная задача и методы ее решения. Задача управления запасами и методы ее решения.

Принципы принятия решений в условиях неопределенности и рисков. Применение методов теории игр к анализу задач принятия решений в условиях риска и неопределенности. Игры с природой.

Виды неопределенности в задачах принятия решения. Задача принятия решений в условиях конфликта противников. Анализ конфликтной ситуации на примере двух субъектов: построение гарантированной оценки, возможности ее улучшения. Проблема коллективного формирования компромисса. Точки равновесия. Принцип устойчивости (по Нэшу). Основные понятия теории игр. Матричные игры, применение методов теории матричных игр в задачах принятия решений в условиях конфликта.

Общие сведения об экспертизе: роль эксперта в ЗПР, основные этапы проведения экспертизы, методы опроса экспертов. Коллективные решения. Анализ предпочтений ЛПР и экспертов.

Понятие системы поддержки принятия решений (СППР). Основные процессы СППР. Типовые задачи принятия решений в бизнесе. Классификация СППР. Основные типы задач, решаемых СППР. Структура типовой СППР. СППР в управлении и бизнесе. Задачи управления предприятием.

#### 2.4. Теория управления в социальных и экономических системах

Понятие управления. Автоматическое управление. Оптимальное управление. Автоматизация, кибернетизация, функций систем управления. Объект управления. Цель управления. Схема управления. Цикл управления. Виды управления. Понятие обратной связи. Свойства управления (точность, скорость, устойчивость, наблюдаемость, достижимость). Механизм управления. Средства управления. Методы управления и их классификация по признакам: масштаба, роли в жизненном цикле, отраслям и сферам, функциям, объектам, характеру ситуации.

Модели управления. Стилль управления. Понятия эффективности и результативности управления. Оценка эффективности управления. Критерии эффективности управления.

Методы управления. Аналитические методы управления. Численные методы управления. Методы математического программирования, статистического моделирования.

Методы оптимизации. Одномерная оптимизация. Многомерная оптимизация без учета ограничений. Методы прямого поиска. Градиентные методы. Оптимизация с ограничениями. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Методы штрафных функций. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши: постановка и пути решения. Простейшие методы решения задачи Коши. Разностные методы. Метод прогонки. Метод деловой игры. Эвристические методы. Системные методы. Метод контроля и оценки решений. Метод обратной связи. Оценка хода и результатов решения.

Связь организации и информационной системы. Экономическая информационная система. Автоматизированная информационная система. Пакеты прикладных программ. Системы поддержки принятия решений.

Связь организации и информационной системы. Экономическая информационная система. Автоматизированная информационная система. Пакеты прикладных программ. Системы поддержки принятия решений.

Понятие методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами. Понятие идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации. Понятия проблемно-ориентированных систем управления, методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах.

3. Перечень экзаменационных вопросов для вступительного экзамена в аспирантуру по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) 05.13.10 - «Управление в социальных и экономических системах»

1. Метод математического моделирования. Классификация моделей. Общая схема процесса моделирования. Модель как средство экономического анализа.

2. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования.

3. Имитационное моделирование. Сущность. Основные понятия. Область применения. Этапы создания имитационных моделей. Формализация объектов. Моделирующие алгоритмы. Технология имитационного моделирования. Использование имитационных моделей. Средства автоматизации имитационного моделирования. Языки и системы моделирования.

4. Анализ и синтез при исследовании и проектировании систем. Большие и сложные системы. Экономическая система как сложная система. Взаимодействие систем с внешней средой.

5. Выбор в условиях неопределенности. Дерево целей и задач. Задача

синтеза систем.

6. Задачи выбора. Критериальный выбор. Закономерности целеобразования.

7. Понятие обратной связи в системах.

8. Понятие производственной функции производственной системы.

9. Понятие системы. Искусственные и естественные системы. Понятие состояния системы. Классификация систем по различным признакам.

10. Понятие управления. Системы управления. Принцип обратной связи.

11. Понятие управляемости, достижимости и наблюдаемости.

12. Постановка задачи принятия решений. Участники процессов принятия решений.

13. Принципы декомпозиции и агрегирования при решении сложных задач.

14. Принятие решений в условиях многокритериальности. Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска.

15. Свойство целостности систем. Свойство чувствительности систем. Управляемость систем. Устойчивость систем.

16. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

17. Формула Тейлора для функций одной и нескольких переменных. Исследование на экстремум функций одной и нескольких переменных.

18. Случайные процессы. Марковские цепи. Классификация состояний. Предельные и эргодические теоремы для возвратных цепей. Полумарковские процессы.

19. Процессы гибели и размножения. Теория массового обслуживания.

20. Этапы исследования операций и их особенности. Специфика классификации задач оптимизации. Прямые и двойственные задачи математического программирования.

21. Задачи линейного программирования и особенности алгоритмов их решения. Основные подходы к решению задач линейного программирования большой размерности.

22. Задачи дискретного программирования и методы их решения.

23. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

24. Теория игр. Равновесие Нэша. Матричные игры, седловая точка, решение в чистых и смешанных стратегиях.

25. Планирование эксперимента. Методы анализа и обработки данных. Коэффициент корреляции. Среднеквадратичное отклонение.

Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная регрессия.

## 4. Литература

### 4.1. Основная литература

1. Акимова Т.А. Теория организаций. М.: ЮНИТИ, 2015. - 367с.
2. Бережная Е.В. Методы и модели принятия управленческих решений: Учебное пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.-384 с.
3. Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания / Б.В. Гнеденко, И. П. Коваленко. - М.: Издательство ЛКИ, 2007. - 400 с.
4. Игнатьева А. В. Исследование систем управления. М.: ЮНИТИ, 2015.-318с.
5. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: учеб. пособие для студентов вузов специальности "Мат. методы в экономике" и др. экон. специальностям / Н.Б. Кобелев. - М.: Дело, 2003.-336с.
- 6.17. Малин А. С. Исследование систем управления. М.: ГУ ВШЭ, 2015. – 266 с.
7. Набатова Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д.С. Набатова. - М.: Юрайт, 2015. - 292 с.
8. Орлов, А.И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты: справочник / А.И. Орлов. - М.: КноРус, 2010.-192 с.
9. Самарский, А.А. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - М.: Физматлит, 2005. - 320 с.

### 4.2. Дополнительная литература

10. Боровков, А.А. Математическая статистика / А.А. Боровков. - Новосибирск : Наука, 1997. - 772 с.
11. Гельфанд, И.М. Лекции по линейной алгебре / И.М. Гельфанд. - М.: Добросвет: МЦНМО , 1998. - 320 с.
12. Колмогоров, А.Н. Введение в теорию вероятностей / А.Н. Колмогоров, ИГ. Журбенко, А.В. Прохоров. - М: Наука, 1982. - 160 с.
13. Кендалл, М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стьюарт; пер. с англ. Э.Л. Пресмана, В.И. Ротаря; под ред. А.Н. Колмогорова, Ю.В. Прохорова. - М.: Наука, 1976. - 736 с.
14. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. для ВУЗов / Н.Ш. Кремер. - М: ЮНИТИ. - 2000. - 573 с.
15. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - М: Высшая школа, 1988, 1т. - 712 с, 2т. - 575 с.
16. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов / В.В. Лебедев. - М.: ИЗОГРАФ, 1997. - 224 с.

17. Краснощекое П.С. Принципы построения моделей / П.С. Краснощекое, А.А. Петров. - М.: МГУ, 1983. - 264 с.
18. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. - М.: Изд-во МГУ, 1993.
19. Петров, А.А. Опыт математического моделирования экономики / Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. - М.: Энергоатомиздат, 1996.
20. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики / А.И. Чуличков. - М.; Физматлит, 2003. - 296 с.
21. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука / Р. Шеннон. - М.: Мир, 1978. - 424 с.
22. Яблонский, С.В. Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский. - М.: Высшая школа, 2001. - 384 с.