



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор БГТУ им. В.Г. Шухова

проф. С.Н. Глаголев

« 29 » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ**

по дисциплине специальность

(специальность, иностранный язык, философия)

по направлению подготовки 08.06.01

Техника и технологии строительства

---

(шифр и наименование направления подготовки в аспирантуре)  
направленность программы

Системный анализ, управление и обработка информации

---

(наименование направленности образовательной программы подготовки в аспирантуре)

### **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Вступительный экзамен по специальности – это неотъемлемая часть государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров.

Настоящая программа вступительного экзамена по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» направленности «Системный анализ, управление и обработка информации» отражает современное состояние данной отрасли и включает ее важнейшие разделы, знание которых необходимо высококвалифицированному специалисту.

Экзаменуемый должен показать высокий уровень теоретической и профессиональной подготовки, знание общих концепций и методологических вопросов системного анализа, математического моделирования, оптимизации и принятия решений, истории их формирования и развития, глубокое понимание основных разделов, а также умение применять свои знания для решения исследовательских и прикладных задач с помощью системного анализа, управления и обработки информации.

В основу программы положены следующие вузовские дисциплины: «Системы поддержки принятия решений», «Нейрокомпьютерные системы», «Системный анализ», «Системное моделирование», «Математические методы обработки экономической информации».

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по данному курсу разработана ведущими специалистами кафедры ПОВТиАС БГТУ им.

разработана ведущими специалистами кафедры ПОВТиАС БГТУ им. В.Г.Шухова в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Наименование тем, их содержание, рекомендуемая литература**

#### **Тема 1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

##### **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

Понятие системы, ее свойства и характеристики: целостность, членимость, чувствительность, инвариантность, устойчивость, наблюдаемость, управляемость, идентифицируемость, эффективность. Структура систем, ее виды, типы связей. Понятие процесса принятия решений. Специфика принятия решений в сложных системах. Классификация задач принятия решений, формализация целей.

##### **ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

Принципы конечной цели, единства и связи, иерархии, функциональности, развития, децентрализации, неопределенности. Системный подход к выявлению и решению проблем. Этапы системного анализа проблем. Основные методики системного анализа по С. Л. Оптнеру, С. Янгу, Н. П. Федореико, СП. Никанорову, Ю. И. Черняку.

##### **МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

Аналитические методы для определения функциональных зависимостей: метод наименьших квадратов с весовыми коэффициентами, конфлюентный анализ, метод максимального правдоподобия, Байесовский метод. Статистический, теоретико-множественный, логический, лингвистический, графический методы.

##### **МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**

Виды математических моделей: аналитические, имитационные, статистические, динамические, детерминированные, стохастические. Основные принципы моделирования технических систем. Основные задачи, решаемые при стохастическом моделировании. Основные задачи, решаемые методом имитационного моделирования. Принципы построения имитационных моделей. Представление состояний системы. Применение метода статистических испытаний. Адекватность модели.

##### **МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ**

Классификация методов моделирования систем. Методы формализованного представления систем. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов. Понятие о методике системного анализа.

## ПРОБЛЕМА ЦЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ

Проблема формирования цели, методика структуризации целей, формулирование цели в многоуровневых системах.

### Рекомендуемая литература:

1. В. Н. Волкова, А. А. Денисов. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Системный анализ и управление». – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2005. – 520 с.
2. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник. М.: Высшая школа, 2004,- 452с.
3. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. – СПб: Бизнес-пресса, 2000.-326 с.
4. Полунин А.И., Смышляева Л.Г. Системный анализ и обработка информации. Учебное пособие. Белгород.: БГТУ им.Шухова, 2016.- 115с.
5. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13987>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике.-М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2003.
8. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование .- М.:Физматлит, 2005.
9. Семенов М.И. Введение в математическое моделирование.М.: СОЛО-Р, 2002.
- 10.БордовскийГ.А.,КондратьевА.С.и др. Физические основы математического моделирования: Учебное пособие. М.: Академия, 2005,-316с.
- 11.Полунин А.И. Системное моделирование. Учебное пособие. – Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004, – 97 с.

## Тема 2. ПРОБЛЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.

### ОБЩАЯ ПРОБЛЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Постановка задачи, декомпозиция задачи, свойства альтернатив, множество Парето, организация принятия решения. Методы организации экспертиз сложных систем. Метод решающих матриц. Экспертизы,

основанные на информационном подходе, на оценке эффективности инвестиционных проектов.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАДИГМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Классические методы решения однокритериальных задач. Применение методов математического программирования для исследования и автоматизации процессов принятия решений, границы применимости классических моделей. Линейное и нелинейное программирование. Динамическое программирование. Задачи выбора на дискретных и комбинаторных пространствах. Специфика принятия решений при наличии нескольких критериев. Многокритериальная оптимизация, основные подходы и методы решений.

### ИГРОВОЙ ПОДХОД

Теоретико-игровые модели принятия решений в конфликтных ситуациях. Понятие игры, классификация, методы решения игровых задач. Примеры игровых моделей процессов принятия решений. Игры с природой. Понятие риска. Границы применимости теоретико-игровых моделей.

### ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВАХ

Постановка задачи. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Принцип построения нечетких алгоритмов принятия решений. Композиционное правило вывода. Modus Ponens как частный случай композиционного правила.

### НЕЙРОСЕВЫЕ ПОДХОДЫ В ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ

Различные виды математических моделей биологических нейронов, используемых в нейронных сетях. Задачи обучения нейронных сетей. Классификация законов и способов обучения многослойных нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Статические и динамические устойчивые состояния. Самоорганизующиеся нейронные сети. Использование нейронных сетей в задачах оптимизации и принятия решений.

### СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Классификация систем. Возможные подходы реализации. Простые, с ориентацией, имеющие базу знаний, семантические, специализированные. Практическое применение систем поддержки принятия решений и перспектива.

### **Рекомендуемая литература:**

1. О. И. Ларичев. Теория и методы принятия решений - М.:Логос, 2006. – 296с.
2. А. Б. Петровский. Теория принятия решений : учеб. / А. Б. Петровский. -М. : Издательский центр «Академия», 2009. - 392 с.

Программа разработана базовой образовательной программы ПОВТиАС

кафедрой по направленности  
(наименование кафедры)

Составитель (составители) программы:

Полунин А.И., к.т.н., доцент,  
Синюк В.Г., к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)



(инициалы, фамилия)

Заведующий (ая) кафедрой:

Поляков В.М., к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)



(инициалы, фамилия)