



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор,  
председатель Приёмной комиссии

А.М. Марков

«        »

2022 г.



**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний в аспирантуру**  
**по специальной дисциплине**  
**для научной специальности**  
**2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации»**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Заведующий кафедрой ИВТиИБ	А.Г. Якунин
Согласовал	Проректор по научной и инновационной работе	А.А. Беушев
	Отв. секретарь приёмной комиссии	П.О. Черданцев

Барнаул 2022

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

## 2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре по научной специальности 2.3.1 "Системный анализ, управление и обработка информации" проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответов отводится 1,5 часа.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

## 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65R_{\Pi} + 0,35R_{С},$$

где  $R_{\Pi}$  – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть;  $R_{С}$  – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n,$$

где  $R_n$  – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n-ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

## 4. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

### Раздел 2. Модели и методы принятия решений

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности

мнений экспертов. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

### **Раздел 3. Оптимизация и математическое программирование**

Оптимизационные задачи в науке и технике. Основные понятия теории оптимизации. Классификация методов оптимизации. Программные среды для решения оптимизационных задач. Критерии оценки эффективности работы алгоритмов оптимизации и реализующих их программных средств. Критерии завершения процесса поиска оптимального значения.

Методы безусловной и условной одномерной нелинейной оптимизации. Метод дихотомии, золотого сечения, Фибоначчи, парабол, касательных, Ньютона

Методы безусловной и условной многомерной нелинейной оптимизации. Методы нулевого порядка (прямого поиска): метод покоординатного спуска, оврагов, симплексный, Розенброка, Хука-Дживса. Методы первого порядка: градиентный метод, метод наискорейшего спуска. Квадратичное и геометрическое программирование. Метод Вулфа. Методы условной оптимизации нелинейного программирования. Методы решения при ограничениях-равенствах. Методы решения нелинейных задач при ограничениях-неравенствах: условия Куна-Такера. Многоэкстремальные задачи: методы случайного поиска и их разновидности.

Линейное программирование. Симплекс метод. Постановка задачи, формы записи линейного программирования. Понятие плана и его виды. Графическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Алгоритм Симплекс – метода. Метод искусственного базиса. Метод отсечения. Метод ветвей и границ.

Динамическое, стохастическое, дискретное и целочисленное программирование. Классификация задач и методов дискретного программирования. Целочисленное программирование. Задача о назначениях. Постановка задачи динамического программирования. Геометрическая интерпретация. Оптимальная стратегия, оптимальная траектория. Условно- оптимальное управление. Принцип оптимальности Беллмана. Функция и уравнение Беллмана. Методы многокритериальной оптимизации. Постановка задачи и классификация методов. Парето – оптимальное множество.

## **5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – М.: Дашков и К, 2014. – 644 с. – ЭБС «Лань»
2. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие/ А.А. Первозванский. – СПб.: Лань, 2015. – 624 с. – ЭБС «Лань».
3. Качала, В.В. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие/ В.В. Качала. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. 210 с. – ЭБС «Лань»
4. Аттетков, А.В. Введение в методы оптимизации: учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 272 с.