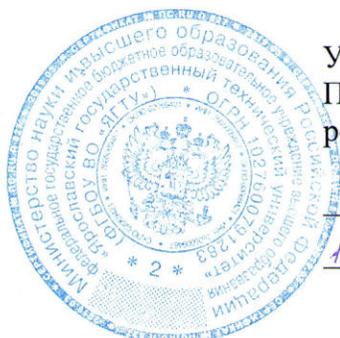


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный технический университет»



Утверждаю:  
Председатель приемной комиссии,  
ректор ФГБОУ ВО «ЯГТУ»

Е.О. Степанова

19.07.2026

**Программа вступительного испытания в аспирантуру  
по научной специальности 2.3.1 «Системный анализ,  
управление и обработка информации, статистика»**

ЯГТУ самостоятельно проводит вступительное испытание при приеме на обучение по программам аспирантуры. Вступительное испытание проводится с каждым поступающим индивидуально. Экзаменационная комиссия в устной форме проводит собеседование по темам, представленным в приложении № 1 к настоящей программе. Цель собеседования – определить готовность поступающего к освоению выбранной программы аспирантуры.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания и необходимое для участия в конкурсе – 70.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100.

Критерии оценивания:

Оценка от 81 до 100 баллов	Соответствует высокому уровню подготовленности поступающего (поступающий исчерпывающе и точно ответил на все вопросы, продемонстрировал отличное владение базовыми знаниями в области выбранного направления).
Оценка от 61 до 80 баллов	Соответствует хорошему уровню подготовленности поступающего (поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на 60 – 80 % вопросов, продемонстрировал хорошее владение базовыми знаниями в области выбранного направления).
Оценка от 41 до 60 баллов	Соответствует удовлетворительному уровню подготовленности поступающего (поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на менее 60 % вопросов, продемонстрировал удовлетворительное владение базовыми знаниями в области выбранного направления).
Оценка от 21 до 40 баллов	Соответствует неудовлетворительному уровню подготовленности поступающего (поступающий не смог в полной мере продемонстрировать владение базовыми знаниями в области выбранного направления, при этом неудовлетворительно отвечал на заданные комиссией вопросы).
Оценка от 1 до 20 баллов	Выставляется за неподготовленность поступающего, проявившуюся в неспособности ответить на большую часть вопросов, заданных комиссией, и/или за грубые ошибки в базовых вопросах.
0 баллов	Оценка не выставляется в случае отсутствия ответа.

## Перечень тем для подготовки к собеседованию

### 1. Основы системного анализа

- 1.1. Понятие о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
- 1.2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.
- 1.3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
- 1.4. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
- 1.5. Основные методологические принципы анализа систем.
- 1.6. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

### 2. Методы оптимизации

- 2.1. Математическое программирование. Типы экстремумов функций многих переменных, условия локального экстремума. Основные понятия выпуклого программирования.
- 2.2. Постановка задачи оптимизации. Аналитические методы определения безусловного экстремума.
- 2.3. Решение задачи условной оптимизации при ограничениях вида равенств методом неопределенных множителей Лагранжа.
- 2.4. Решение задачи условной оптимизации при ограничениях вида неравенств. Условия Куна-Такера.
- 2.5. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП), экономическая интерпретация. Понятия опорного плана и базиса, вырожденность и невырожденность задач ЛП, основные принципы симплекс метода.
- 2.6. Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности.
- 2.7. Постановка задачи целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.
- 2.8. Динамическое программирование. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.

### 3. Основы теории принятия решений

- 3.1. Методологические основы теории принятия решений. Классификация задач принятия решений.
- 3.2. Структура систем управления с точки зрения принятия управленческих решений.
- 3.3. Формальная постановка задачи принятия решения. Этапы принятия решения. Отличие задач, связанных с принятием решений, от традиционных оптимизационных задач.
- 3.4. Системы поддержки принятия решений: возможности, основные элементы, примеры использования.
- 3.5. Выявление предпочтений ЛПР. Методы оценки и сравнения многокритериальных альтернатив.
- 3.6. Методы принятия индивидуальных решений. Метод ELECTRE. Метод анализа иерархий. Доминирование по Парето. Парето-оптимальные варианты, их свойства.
- 3.7. Особенности структуры множества Парето-Эджворта. Условия Парето-оптимальности. Построение и аппроксимация множества Парето-Эджворта.
- 3.8. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

- 3.9. Методы принятия коллективных решений. Метод Дельфи, его преимущества по сравнению с традиционным совещанием.
- 3.10. Задача о голосовании: парадокс Кондорсе, теорема о невозможности Эрроу. Принятие коллективных решений на основе индивидуальных предпочтений участников процесса

#### **4. Обработка информации**

- 4.1. Информация. Единицы измерения информации. Количество информации Данные. Структуры данных.
- 4.2. Классификация информационных систем. Программное обеспечение информационных систем.
- 4.3. Операционные системы: назначение, выполняемые функции. Сравнение типов ядер операционных систем. Взаимодействие процессов, многозадачность, алгоритмы синхронизации.
- 4.4. Базовые алгоритмические структуры. Структурный синтез алгоритмов. Языки программирования низкого и высокого уровня. Компиляторы и интерпретаторы.
- 4.5. Типовые алгоритмы обработки массивов данных. Текстовые процессоры. Электронные таблицы.
- 4.6. Базы данных и их реализация. Основные модели, определяющие структуру данных. Принципы построения систем управления базами данных (СУБД).
- 4.7. Основы защиты информации. Методы защиты информации. Понятие электронного документа, электронной подписи.
- 4.8. Параллельные вычисления. Характеристики и применение высокопроизводительных компьютеров. Кластеры и системы распределенных вычислений.
- 4.9. Компьютерные сети и каналы связи. Модель сетевого взаимодействия. Стек протоколов сетевого взаимодействия. Уровни модели OSI и уровни стека TCP/IP.
- 4.10. Виды устройств передачи данных. Методы коммутации. Виды адресов при передаче данных по компьютерным сетям. Функции сетевого уровня передачи данных.

#### **5. Статистика**

- 5.1. Случайные величины. Распределение дискретных случайных величин. Характеристики распределений.
- 5.2. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Функции плотности распределения, свойства и квантили одномерной, двумерной и  $n$ -мерной нормальной случайной величины.
- 5.3. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Снедекора – Фишера, логнормальное и равномерное.
- 5.4. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности).
- 5.5. Основные понятия теории статистических оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность).
- 5.6. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия.
- 5.7. Метод дисперсионного анализа. Условия применимости дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
- 5.8. Корреляционно-регрессионный анализ. Этапы выполнения корреляционно-регрессионного анализа. Корреляционное поле. Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговая корреляция.
- 5.9. Уравнение регрессии. Вычисление коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Оценка значимости коэффициентов регрессии и проверка адекватности математической модели.
- 5.10. Кластерный анализ. Иерархические методы кластеризации. Итеративные методы кластеризации. Оценка качества кластеризации.

## Рекомендуемая литература

### Основная:

1. Системный анализ и принятие решений : учеб. пособие / под ред. В.Н. Волкова и В.Н. Козлова. - М. : Высш. шк., 2004. - 614 с.
2. Методы исследования операций: учеб. пособие /Б.А.Есипов. – СПб.: Лань, 2010.- 253 с.
3. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 1-е изд., – СПб.: Издательство: Лань, 2012. – 192с.
4. Степанов А.Н. Информатика: учебное пособие для студентов вузов. СПб: Питер, 2008 с. – 764 с.
5. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикл. бакалавриата / В.Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2016. - 479 с.
6. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Клячкин. - М.: Финансы и статистика, 2016. - 240 с. // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035830.html>.

### Дополнительная:

7. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 398 с.
8. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – М.: Дашков и К, 2013. – 400 с.
9. Рекомендуемые для самостоятельного изучения издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
  - Центр свободного программного обеспечения (СПО) <https://sites.google.com/site/linuxklass>;
  - Научно-техническая библиотека <http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/public/YaBB.pl>.