



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



**«СЕРЖДАЮ»**

**Сергей** проректор

**В.А. Старцев**

**2022 г.**

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

***КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

**для поступающих на программу высшего образования - программу  
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по  
научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка  
информации, статистика**

Королев 2022

**Логачева Н.В.** Программа вступительного испытания по специальной дисциплине **Системный анализ, управление и обработка информации, статистика** научной специальности 2.3.1. **Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**: - Королев МО: «Технологический университет», 2022г. – 13 с.

РЕКОМЕНДОВАНО  
Научно-техническим советом

Протокол № 2 от 26.09.2022 года

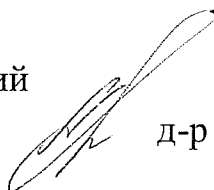
Программа рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры

Информационных технологий и  
управляющих систем

Протокол № 3 от 19.09.2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры Математики и  
естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 2 от 23.09.2022 г.

Зав. кафедрой  
Информационных технологий  
и управляющих систем



д-р техн. наук., проф. В.М. Артюшенко

Зав. кафедрой  
Математики и естественнонаучных  
дисциплин



канд. техн. наук И.В. Бугай

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительных испытаний предназначена для выпускников магистратуры или специалитета высших учебных заведений, планирующих продолжать обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.**

В программе перечислены структура вступительного испытания, основные требования к содержанию, критерии оценивания.

Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в устной форме. Время проведения вступительного испытания с одним поступающим – не более 40 минут.

За каждую из частей вступительного испытания (мотивационное письмо, вопросы по специальной дисциплине (билеты)) выставляется балл по 100 - балльной шкале.

За каждую из частей вступительного испытания (мотивационное письмо, вопросы по специальной дисциплине (билеты)) выставляется балл по 100 - балльной шкале.

Общий балл по итогам вступительного испытания высчитывается как среднее арифметическое по количеству баллов 2 частей структуры вступительного испытания.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 41 балл.

Таким образом, за вступительное испытание выставляется одна оценка (средний балл).

### **2. Цель и задачи вступительного испытания при поступлении в аспирантуру**

Цель – проверка знаний абитуриентов в области технических, физико-математических наук, оценка степени мотивации к выполнению научной работы по выбранной научной специальности.

Задачи:

- выявить уровень подготовленность абитуриента к выполнению теоретической и практической части научно-исследовательской работы в области технических, физико-математических наук (теоретические вопросы);
- определить готовность абитуриентов к выполнению научно-исследовательской работы и написанию кандидатской диссертации по научной специальности;

#### **Требования, предъявляемые к поступающему в аспирантуру**

Поступающий в аспирантуру должен быть способным и готовым к выполнению научной деятельности, направленной на подготовку диссертации

(научно-квалификационной работы), иметь сформированную мотивацию к обучению по специальности и научно-исследовательской деятельности.

Будущий аспирант должен обнаружить достаточный общекультурный уровень, позволяющий в дальнейшем продолжить научную и (или) педагогическую деятельность в высшем учебном заведении, научно-исследовательских институтах.

### 3. Структура вступительного испытания и порядок его оценивания

| Форма вступительного испытания    | Количество баллов  | Критерии оценивания   |
|-----------------------------------|--------------------|---|
| Защита мотивационного письма      | От 0 до 100 баллов | <ul style="list-style-type: none"> <li>- мотивация к обучению по выбранной программе аспирантуры;</li> <li>- опыт работы и научно-исследовательский потенциал (опыт работы в исследовательских проектах, в апробации результатов научно-исследовательской работы на научных конференциях (по научной специальности);</li> <li>- обоснование сферы научных интересов</li> </ul>  |
| Вопросы по специальной дисциплине | От 0 до 100 баллов | <p><b>«Отлично» (81-100 баллов)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение выделить главное, сделать обобщающие выводы;</li> <li>- Исчерпывающее, грамотное и ясное изложение;</li> <li>- Умение применить свои знания на практике, творческий уровень усвоения материала.</li> <li>- Отсутствие неточностей в ответе.</li> <li>- Свободное владение основными терминами и понятиями.</li> <li>- Полные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul> <p><b>«Хорошо» (61-80 баллов)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение выделять главное, делать выводы;</li> <li>- Грамотное изложение материала.</li> <li>- Умение применять свои знания на практике;</li> <li>- Отсутствие существенных неточностей в изложении материала;</li> <li>- Знание основных технических, физико-математических понятий;</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ответы на дополнительные вопросы.</li> <li><b>«Удовлетворительно» (41-60 баллов)</b></li> <li>- Неточная формулировка основных понятий;</li> <li>- Умение применить свои знания на практике с допущением ошибок;</li> <li>- Знание некоторых научных исследований;</li> <li>- Знание научных терминов и понятий;</li> <li>- Затруднения при ответе на дополнительные вопросы;</li> <li>- Затруднения при необходимости сделать выводы по теме.</li> <li><b>«Неудовлетворительно» (0-40 баллов)</b></li> <li>- Незнание значительной части материала;</li> <li>- Существенные ошибки при ответе на вопрос;</li> <li>- Незнание основных научных исследований;</li> <li>- Незнание основных научных понятий;</li> <li>- Грубые ошибки при попытке применить знания на практике;</li> <li>- Неспособность ответить на дополнительные вопросы.</li> </ul> |
|--|--|--|

Общий балл формируются на основе суммарных показателей 2 частей вступительного испытания, каждый из которых оценивается по 100-балльной шкале.

Общая оценка определяется соотносительностью суммы баллов по 2 составным частям вступительного испытания и рассчитывается по формуле:

$$\text{Баллы за вступительное испытание} = \frac{\text{общая сумма баллов}}{2}$$

В результате прохождения вступительного испытания абитуриент может набрать до 100 баллов.

#### **4. Требования к содержанию и порядок оценивания мотивационного письма**

Мотивационное письмо в распечатанном виде (в случае очного проведения вступительного собеседования) представляется поступающим экзаменационной комиссии после чего поступающий защищает мотивационное письмо в устной форме.

### **Требования к содержанию мотивационного письма**

| <b>Раздел работы</b> | <b>Содержание раздела</b>   |
|----------------------|---|
| Введение             | Определение цели и задач поступления в аспирантуру  |
| Основная часть       | Обозначение области научных интересов и результатов профессиональной деятельности. Представление опыта образовательной, научно-исследовательской и педагогической деятельности. Обоснование выбора образовательной траектории.<br>Репрезентация ценностно-смысловых установок, отражающих личностную позицию. |
| Заключение           | Определение перспектив своей профессиональной деятельности по итогам обучения в аспирантуре, примерная тематика научно-исследовательской работы   |

**Рекомендации поступающим по примерной структуре мотивационного письма:**

#### **Часть 1.**

Кратко расскажите о том, чем Вы интересуетесь и что побудило Вас поступить в аспирантуру.

#### **Часть 2.**

2.1. Тема Вашей выпускной квалификационной работы. Укажите причину ее выбора, а также кратко напишите о том, какие результаты Вы получили.

2.2. Если Вы опубликовали статью или представляли свой проект на конференциях, расскажите об этом. Расскажите обо всех своих научных достижениях (например, стипендиях, грантах, олимпиадах).

2.3. Расскажите о своем опыте работы, особенно если этот опыт как-то связан с вашим решением поступать в аспирантуру.

#### **Часть 3.**

Укажите сферу своих научных интересов. В идеале, сформулируйте исследовательские вопросы и проблему, либо укажите тему, разработкой которой Вам хотелось бы заняться.

Напишите о своей мотивации, личных качествах, которые демонстрируют Ваше желание и готовность учиться в аспирантуре.

Экзаменационной комиссии, читающей Ваше мотивационное письмо важно понять, что Вы:

1) мотивированы к обучению в аспирантуре,

- 2) компетентны в выбранной области,
  - 3) имеете научно-исследовательский потенциал в выбранной области.
2. Используйте активный (не пассивный) залог и приводите примеры

### **Требования к оформлению мотивационного письма**

| Объект унификации      | Параметры унификации   |
|------------------------|--|
| Формат листа бумаги    | A4   |
| Размер шрифта          | 14 пунктов   |
| Название шрифта        | Times New Roman  |
| Междустрочный интервал | полуторный   |
| Абзацный отступ        | 1,25см   |
| Поля страниц           | левое – 2,5 см; правое – 1,5см, вернее и нижнее – по 2 см              |
| Выравнивание           | по ширине страницы   |
| Общий объём            | не должен превышать 2 страниц при соблюдении указанных выше параметров |

### **5. Перечень примерных вопросов по специальной дисциплине**

В программе перечислены основные разделы в области технических, физико-математических наук, знание которых является обязательным для поступления в аспирантуру. Программа опирается на ФГОС ВО, где определен уровень знаний, умений и навыков выпускников специалитета группы научных специальностей «Информационные технологии и телекоммуникации», магистратуры по направлению подготовки 09.04.03. «Прикладная информатика».

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

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.

2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические и др.

4. Классификация систем: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные; системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.

5. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

6. Методы моделирования адаптивных, самоорганизующихся и управляемых систем.

7. Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.

## *II. Модели и методы принятия решений*

1. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

2. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.

3. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

4. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.

5. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений.

6. Принятие коллективных решений. Современные концепции группового выбора.

7. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества.

8. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.

9. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели.

10. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.

11. Принцип минимакса. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

## *III. Оптимизация и математическое программирование.*

1. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.

2. Формы записи задач математического программирования.

3. Классификация задач математического программирования.



4. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.
5. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
6. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
7. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
8. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.
9. Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и области применения.
10. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.
11. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
12. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка.
13. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы.
14. Симплексные методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.
15. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов.
16. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования.
17. Метод ветвей и границ. Задачи оптимизации на сетях и графах.
18. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений.
19. Эволюционные методы оптимизации и генетические алгоритмы для решения задач оптимизации и моделирования сложных систем

#### *IV. Основы теории управления*

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
2. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

3. Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.
4. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
5. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
6. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
7. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
8. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.
9. Управление системами с последействием.
10. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управления.

#### *V. Компьютерные технологии обработки информации*

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий.
2. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
3. Понятие информационной системы, банки и базы данных.
4. Модели представления данных, архитектура и основные функции систем управления базой данных (СУБД). Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных.
5. Реляционный подход к организации баз данных (БД). Базисные средства манипулирования реляционными данными.
6. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.
7. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
8. Среда передачи данных. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование локальных вычислительных сетей (ЛВС).

9. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа.

10. Методы и средства защиты информации. Базовые технологии безопасности.

11. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.

12. Принципы функционирования сети Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии.

13. Языки и средства программирования Internet-приложений

14. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации

15. Основные разделы теории и сферы приложения искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи.

16. Нейросетевые технологии анализа данных, управления, распознавания образов и извлечения знаний.

17. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.

18. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

19. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

## **6. Рекомендуемая литература**

### **Основная литература:**

1. Теория систем и системный анализ : учебник : / С.И. Маторин, А.Г. Жихарев, О.А. Зимовец и др. ; под ред. С.И. Маторина. – Москва ; Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2020. – 509 с. : 509 – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641> –

2. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Корилов, С.Н. Павлов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/catalog/product/994445>

3. Математические основы теории систем : учебное пособие / А.Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации,

Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 230 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр.: с.227. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811>

4. Математические основы теории управления : учебник / И.С. Шабаршина, В.В. Корохов, Е.В. Корохова ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 130 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-9275-2230-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493310>

5. Методы решения задач оптимизации : учебное пособие : / Л.А. Гладков, Н.В. Гладкова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 119 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598664>

6. Информационные системы в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 395 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112225>

7. Методы и системы принятия решений: Учебное пособие / Доррер Г.А. - Красноярск:СФУ, 2016. - 210 с.: ISBN 978-5-7638-3489-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978605>

8. Теория принятия решений : учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2016. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0428-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093>

9. Тенденции развития компьютерных технологий : учебное пособие / Ю.А. Кравченко, Э.В. Кулиев, Д.В. Заруба ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2360-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493214>

10. Технологии обеспечения безопасности информационных систем : учебное пособие : [16+] / А.Л. Марухленко, Л.О. Марухленко, М.А. Ефремов и др. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 210 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598988>

11. Основы информационной безопасности предприятия : учебное пособие / Н. В. Гришина. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 216 с. - (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016534-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178150>

### Дополнительная литература:

1. Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : Издательство Политехнического университета, 2014. - 336 с. : схем., табл. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363065>
2. Бирюков, А.Н. Процессы управления информационными технологиями / А.Н. Бирюков. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 264 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428949>