

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ МАТЕМАТИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета  
Института информатики математики и  
робототехники  
Протокол от «22» февраля 2024 г. № 4

Директор (декан)  О.А.Кривошеева

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по образовательной  
деятельности

И.А. Макаренко



21 марта 2024 г.

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Отрасль науки:  
«Технические науки»

Разработчик:

  
(подпись)

/ к.т.н., доцент, доцент, Г.А. Саитова  
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия и.о.)

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика утверждена на заседании кафедры технической кибернетики (Протокол от «27» февраля 2024 г. № 6).

## 0. Общие положения

1.1. Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Технические науки

Шифр научной специальности:

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

1.2. Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине (далее «специальная дисциплина») по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика разработана в соответствии с:

Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

Приказом Минобрнауки России от 28.03.2014 № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;

Приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в сфере высшего образования и науки и признании утратившими силу приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2013 г. N 296 и от 22 июня 2015 г. N 607»;

Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093»;

Паспортом научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика;

Уставом УУНиТ;

Приказом УУНиТ от 07.03.2023 № 0527 «О Порядке прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов» (на стадии согласования).

1.3. Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата технических наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе, перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

1.4. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата технических наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

## 2. Цель проведения кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и отрасли науки Технические науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация:

– владение основными понятиями и методами системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта на уровне,



позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач управления в сложных системах;

– проверка сформированности умений применения методов системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта при решении научно-исследовательских задач, использования междисциплинарных установок и общенаучных понятий в решении комплексных задач теории и практики в конкретной научной исследовательской деятельности;

– получение практических навыков аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

### **3. Задачи, решаемые в ходе сдачи кандидатского экзамена**

В ходе сдачи кандидатского экзамена необходимо оценить:

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики.

### **4. Структура и содержание кандидатского экзамена**

4.1. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика проводится путем сочетания письменной и устной форм по билетам (Приложение 1). Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и практическое задание по теме диссертационного исследования.

Продолжительность устного ответа на экзамене – 20 минут, время на подготовку к ответу на экзаменационный билет – до 60 минут.

4.2. Комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Решение, принятое комиссией, оформляется протоколом по установленной Университетом форме.

4.3. Университет вправе применять дистанционные образовательные технологии при проведении кандидатского экзамена. Особенности проведения кандидатских экзаменов с применением дистанционных образовательных технологий определяются локальным нормативным актом Университета.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий Университет обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

### **5. Перечень тем, вынесенных на кандидатский экзамен**

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

**Тема 2.** Модели и методы принятия решений

**Тема 3.** Оптимизация и математическое программирование

**Тема 4.** Основы теории управления

**Тема 5.** Компьютерные технологии обработки информации

## **6. Перечень документов и материалов, которыми разрешается пользоваться на кандидатском экзамене**

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Во время проведения кандидатского экзамена аспирантам/прикрепленным лицам, привлекаемым к его проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

## **7. Перечень вопросов для проведения кандидатского экзамена:**

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

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические.
4. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
5. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.

### **Тема 2. Модели и методы принятия решений**

6. Классификация задач принятия решений.
7. Постановка задач принятия решений. Этапы решения задач.
8. Экспертные процедуры. Алгоритм экспертизы.
9. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
10. Методы формирования исходного множества альтернатив.
11. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
12. Методы нормализации критериев.
13. Деревья решений.
14. Методы аналитической иерархии.
15. Диалоговые методы принятия решений.
16. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).
17. Принятие решений в условиях неопределенности.
18. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.

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

19. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.
20. Нечеткое моделирование.
21. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.
22. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий.
23. Задача достижения нечетко определенной цели.
24. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением.
25. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр.
26. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.
27. Сведение игры к задаче линейного программирования.



28. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.
29. Допустимое множество и целевая функция.
30. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
31. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.
32. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
33. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости.
34. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
35. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
36. Симплекс-метод.
37. Многокритериальные задачи линейного программирования.
38. Двойственные задачи.
39. Критерии оптимальности, доказательство достаточности.
40. Локальный и глобальный экстремум.
41. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
42. Выпуклые функции и их свойства.
43. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи.
44. Теорема Удзавы.
45. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация.
46. Классификация методов безусловной оптимизации.
47. Метод Ньютона и его модификации.
48. Квазиньютоновские методы.
49. Задачи стохастического программирования.
50. Методы и задачи дискретного программирования.
51. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений.

#### **Тема 4. Основы теории управления**

52. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
53. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
54. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
55. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
56. Понятие об устойчивости систем управления.
57. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
58. Устойчивость по первому приближению.
59. Функции Ляпунова.
60. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.
61. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования.
62. Задачи оптимизации.
63. Дискретные системы.
64. Адаптивные системы

65. Управление сингулярно-возмущенными системами.
66. Minimax-стабилизация.
67. Игровой подход к стабилизации.
68. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

**Тема 5. Компьютерные технологии обработки информации**

69. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
70. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий.
71. Стандарты пользовательских интерфейсов.
72. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров.
73. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
74. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
75. Понятие информационной системы, банки и базы данных.
76. Логическая и физическая организация баз данных.
77. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
78. Распределенные БД.
79. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
80. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности.
81. Стандартный язык баз данных SQL.
82. Глобальные, территориальные и локальные сети.
83. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры.
84. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
85. Локальные сети.
86. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей.
87. Сетевое оборудование ЛВС.
88. Глобальные сети.
89. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.
90. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства.
91. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии.
92. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
93. Языки и средства программирования Internet приложений.
94. Семантические сети и графы.
95. Модели, основанные на прецедентах.
96. Назначение и принципы построения экспертных систем.
97. Классификация экспертных систем.



## **8. Порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук**

8.1. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук определяется экзаменационными комиссиями по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

8.2. При оценке знаний и уровня подготовки соискателя ученой степени кандидата наук, определяется:

- уровень освоения материала, предусмотренного программой кандидатского экзамена;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

8.3. Общими критериями, определяющими оценку уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, являются:

– для оценки «отлично»: наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

– для оценки «хорошо»: наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

– для оценки «удовлетворительно»: наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

– для оценки «неудовлетворительно»: наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## **9. Методические указания по подготовке к сдаче кандидатского экзамена**

При подготовке к кандидатскому экзамену рекомендуется:

Внимательно прочесть источники в списке рекомендуемой литературы и проанализировать информацию.

Сделать выписки (конспект) необходимой информации в соответствии с темами и экзаменационными вопросами.

Систематизировать и классифицировать полученные данные по тематическим разделам и экзаменационным вопросам.

Составить рабочие записи – ключевые опорные пункты в соответствии с логикой ответа на экзаменационные вопросы.

Подобрать необходимую иллюстративную информацию по содержанию ответа на экзаменационные вопросы.

В ходе подготовки к выполнению практического задания обучающийся анализирует результаты диссертационного исследования.

## **10. Перечень рекомендуемой литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К, 2016. – 644 с. – ISBN 978-5-394-02139-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93352>.

2. Клименко, И. С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-6942-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153690>.



3. Демидова, Л. А. Принятие решений в условиях неопределенности : монография / Л. А. Демидова, В. В. Кираковский, А. Н. Пылькин. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. – 289 с. – ISBN 978-5-9912-0224-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111050>.
4. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс]: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147337>.
5. Остроух А.В., Николаев А.Б. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 308 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177839>.
6. Дюк В.А. Логический анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 80 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126935>.
7. Дубров А.М. Компонентный анализ и эффективность в экономике: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 352 с.
8. Макшанов А.В., Журавлев А.Е., Тындыкарь Л.Н. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165836>.
9. Орешков В.И. Инженерия знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Рязань: РГРТУ, 2017. – 64 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168029>.
10. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие для вузов / А. Ю. Ощепков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-8544-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177027> – Книга из коллекции Лань – Информатика
11. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-1566-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168877> – Книга из коллекции Лань – Информатика
12. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-5816-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145842> – Книга из коллекции Лань – Информатика
13. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ / В. Н. Волкова, А. А. Денисов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 616 с.
14. Завалищин, Д. С. Теория принятия решения: курс лекций : учебное пособие / Д. С. Завалищин. – Екатеринбург: 2019. – 94 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170405>
15. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 368 с.
16. Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-2161-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168937> – Книга из коллекции Лань – Информатика
17. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007 — Том 1 : Линейные системы — 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-0857-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154012> – Книга из коллекции Лань – Автоматика

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Законы преобразования структур систем
2. Принцип согласованности. Следствия. Примеры.
3. Практическое задание: Формирование рекомендаций по решению системной проблемы на примере кандидатской диссертации