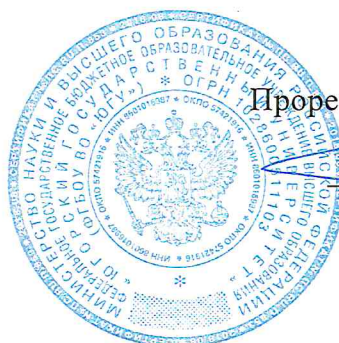


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

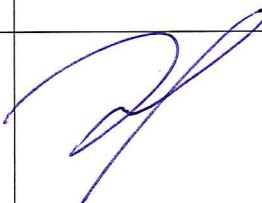
Проректор по научной работе
и правовым вопросам

/В.Ф. Лапшин

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ,
СТАТИСТИКА»**

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Разработчик программы

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Подпись
Мельников Андрей Витальевич	д.т.н.	профессор	профессор инженерной школы цифровых технологий	

Согласовано:

Руководитель учебного структурного подразделения

Руководитель программы аспирантуры

Начальник отдела координации научной деятельности

 /Самарина О.В.
 /Самарина О.В.
 /Хопияйнен О.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.
2. Порядок допуска к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».
3. Процедура проведения кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».
4. Содержание кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».
5. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах.
6. Критерии оценивания при проведении кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».
7. Список рекомендуемой литературы.
8. Рекомендуемые интернет-ресурсы.

1. Пояснительная записка

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утв. постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122, Порядком прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечнем, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28.03.2014 № 247, Номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 24.02.2021 № 118, Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, сроками освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20.10.2021 № 951, паспортом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», отрасли наук – технические, физико-математические.

2. Порядок допуска к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Обучающийся допускается к сдаче кандидатского экзамена в случае успешного прохождения промежуточной дисциплины по предмету в виде зачета.

3. Процедура проведения кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Цели кандидатского экзамена: установление уровня подготовки выпускника аспирантуры, его готовности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки Федеральным государственным требованиям к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, сроками освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20.10.2021 № 951, с изменениями и дополнениями от: 6 мая, 3 ноября 2022 г., 7 февраля 2023 г., 3 июня 2025 г., паспортом научной специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

При этом достигаются следующие задачи:

- оценка освоения программы подготовки выпускником аспирантуры по научной специальности;
- оценка результатов изучения специальности;
- оценка готовности выпускника к видам профессиональной деятельности.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к кандидатскому экзамену, аспирант ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене аспирант демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по программе подготовки.

В период подготовки к кандидатскому экзамену аспиранты обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка аспиранта к кандидатскому экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам разделам дисциплины, выносимым на аттестацию, освоение материала предмета на практических занятиях под руководством научного руководителя.

При подготовке к экзамену целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать рабочую программу экзамена. Она включает в себя 5 основных разделов: системный анализ, модели и методы принятия решений, оптимизация и математическое программирование, теория управления, компьютерные технологии обработки информации.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов, кандидатского экзамена, доведенного до сведения аспирантов накануне экзамена.

Важно, чтобы аспирант грамотно распределил время, отведенное для подготовки к экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену аспирант должен вести ритмично и систематично.

Экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета. Подготовка к экзамену осуществляется в течение 1 часа. При подготовке к экзамену возможно использование справочников и учебников в печатной или электронной форме.

За отведенное для подготовки время аспирант должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

К выступлению выпускника на экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета.
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;

В процессе экзаменационного ответа преподавателем оценивается не только знание того или иного вопроса, но и ряд других, не лежащих на поверхности факторов к числу которых, в первую очередь, относится математическая культура, профессиональное терминология, культура речи аспирант. Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к аспиранту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, подкреплять теоретические положения знанием нормативных актов, полемизировать там, где это необходимо.

4. Содержание кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Темы, которые должны быть изучены аспирантом, прикрепленным для сдачи кандидатского экзамена:

1. Системный анализ
2. Модели и методы принятия решений
3. Оптимизация и математическое программирование
4. Теория управления
5. Компьютерные технологии обработки информации

5. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах.

Системный анализ

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Свойства системы: целостность, 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.

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.

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.
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

Теория 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

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.

6. Критерии оценивания при проведении кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Результат оценки экзамена	Критерии оценки экзамена
«отлично»	имеет хорошие знания по программе, умеет использовать эти знания при решении задач заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала
«хорошо»	знает основные определения, показывает хорошие знания содержания программы заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	имеются частичные знания по основным понятиям программы заслуживает аспирант, обнаруживший знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с

	основной литературой, рекомендованной программой выставляется аспирантам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий
«неудовлетворительно»	не имеет представления о тематике, не знает основных определений, не имеет понятия о содержании программы выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании аспирантуры без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

7. Список рекомендуемой литературы.

1. Клименко, И. С. Системный анализ в управлении. Электронный ресурс / Клименко И. С.: учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - Санкт Петербург: Лань, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-6942-0.
2. Молотникова, А. А. Системный анализ. Краткий курс Электронный ресурс / Молотникова А. А.: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 212 с. - ISBN 978-5-8114-6410-4.
3. Смоленцева, Т. Е. Системный анализ и моделирование: Методические указания Электронный ресурс / Смоленцева Т. Е. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 36 с.
4. Обухов, А. Д. Системный анализ и обработка информации в интеллектуальных системах: учебное пособие / А. Д. Обухов, И. Л. Коробова. – Системный анализ и обработка информации в интеллектуальных системах, 2026-10-15. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-8265-2217-2.
5. Матвеев, А. В Системный анализ: учебное пособие / А. В. Матвеев. – Системный анализ, 2024-05-31. – Омск: Издательство Омского государственного университета, 2019. – 56 с. – ISBN 978-5-7779-2381-3.
6. Аттетков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С. Методы оптимизации – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003 – 440 с.
7. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
8. Афанасьев В.Н. Оптимальные системы управления. Аналитическое конструирование. Учеб. пособие – РУДН, 2007. 260 с.
9. Барахин В.Б., Федотов А.М. Информационная система: взгляд на понятие // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия : Информационные технологии. 2007. Том 5, выпуск 2. С. 12–19.
10. Максимов А.В., Оскорбин Н.М. Многопользовательские информационные системы: основы теории и методы исследования : монография. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013. 264 с.
11. Хворова Л.А., Жариков А.В. Методы оптимизации и вариационное исчисление / учебное пособие. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013. 180 с.
12. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
13. Гаврилова, И. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. В. Гаврилова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 283 с.

14. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с.
15. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с.

8. Рекомендуемые интернет-ресурсы.

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>;
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>;
3. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com>;
4. Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru>;
5. ЭБС IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru>;
6. ЭБС «Рукопт» <https://lib.rucont.ru>;
7. Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru>;
8. База данных «Ивис» <https://dlib.eastview.com>;
9. СПС КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>;
10. СПС Гарант <https://www.garant.ru/>;
11. Профессиональная справочная система «Техэксперт» <http://109.248.222.63:8004/docs>