

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор по УР  
 / Жданова Е.А.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
по дисциплине  
Системный анализ, управление и обработка информации**

**Область науки**

**2. Технические науки**

*(код(-ы) и наименование(-я) области(-ей) науки, предусмотренной(-ых) номенклатурой научных специальностей)*

**Группа научных специальностей**

**2.3. Информационные технологии и телекоммуникации**

*(код(-ы) и наименование(-я) группы научных специальностей, предусмотренной(-ых) номенклатурой научных специальностей)*

**Научная специальность**

**2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**

*(код(-ы) и наименование(-я) научной специальности, предусмотренной(-ых) номенклатурой научных специальностей)*

**Отрасль науки**

**2.3. Технические Физико-математические**

*(отрасль(-и) науки, по которой(-ым) присуждается ученая степень)*

**Форма обучения**

очная

Барнаул 2022

Составители:

д-р. техн. наук, профессор В.Н. Седалищев.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании  
кафедры вычислительной техники и электроники  
протокол № 1 от «5» сентября 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании  
Ученого совета Института цифровых технологий, электроники и физики  
протокол № 2 от «28» сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом аспирантуры

Зам. первого проректора по УР - начальник УМУ



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа кандидатского экзамена по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» (далее – программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);
- Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.11.2021 № 65943);
- 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»;
- Приказом Минобрнауки России от 28.03.2014 № 247 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712) «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
- уставом ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»;
- локальными нормативными актами АлтГУ в сфере образовательной и научной деятельности.

1.2. Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, критерии оценки сформированности компетенций соискателя ученой степени кандидата наук, 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.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

2.1. Целью проведения кандидатского экзамена является определение уровня сформированности знаний, умений, навыков по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации», контроль и оценка компетентности аспиранта к проведению научных исследований, готовности к самостоятельной исследовательской деятельности по проблемам системного анализа, управления и обработки информации.

2.2. Задачи кандидатского экзамена:

- проверить у аспиранта умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи 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 истории и философии науки

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Наименование раздела	Содержание раздела
Раздел 1. Возникновение и развитие системных представлений.	Причины возникновения системного анализа. Особенности совершенного системного анализа. Признаки системности. Системные представления и практика. Как и предлагается использование интеллекта человека. Процессы познания и системность. Развитие системных представлений.
Раздел 2. Модели и моделирование.	Моделирование – составляющие целенаправленной деятельности. Способы воплощения модели. Абстрактные материальные модели. Установление подобия материальных моделей. Условия реализации свойств модели. Модель и оригинал. Различия. Конечность, упрощенность, приближенность. Сходство модели и оригинала. Адекватность модели. Истинность моделей. Сочетание истинности и ложности. Динамика модели. Процесс моделирования. Причины невозможности полной алгоритмизации процесса моделирования. Модель модели. Первое определение модели. Второе определение модели. Множественность моделей систем. Определение понятия «проблема», «цель», «система». «Черный ящик». Модель, свойства, трудности построения модели. Условия полезности модели «черного ящика». Модель свойства системы. Элемент, подсистем, причины построения разных моделей разными экспертами. Модель структуры системы. Условия использования, определение «структуры системы», «отношения», «свойство». Взаимосвязь понятий «отношения» и «свойства». Второе определение системы. Структурная схема системы «белый ящик». Графы. Динамические модели системы. Функционирование и развитие. Преобразование формальной модели в содержательную. Рекомендации по достижению полноты модели.
Раздел 3. Искусственные и естественные системы.	Субъективные и объективные цели. Классификация систем. Схема функционирования управляемой модели. Классификация систем по способам управления. Большие и сложные системы. Классификация систем по ресурсной обеспеченности управления. Распознавание больших и сложных систем. Способы перевода больших систем в малые, сложных в большие. Информация как свойство материи, сигналы в системах. Код, шум, сигнал. Типы сигналов. Случайный процесс – математическая модель сигналов. Эксперимент и модель. Современное понятие эксперимента. Измерение, измерительные шкалы. Модели обработки данных, типичные задачи, классификационных и числовых моделей.
Раздел 4. Особенности оптимизационного подхода.	Выбор как реализации цели. Определение термина «выбор». Множественность задач выбора. Критериальный язык описания выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений, как математического объекта. Групповой выбор. Этапы, процедуры и результат использования аналитическо-

	<p>го метода. Этапы, процедуры и результат использования синтетического метода. Особенности синтетического и аналитического метода. Технические аспекты агрегирования и декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции. Типы сложности процесса декомпозиции. Эмерджентность. Эмерджентность как результат агрегирования. Основные компоненты системных исследований. Конфигуратор, проблематика и проблема. Генерирование альтернатив. Формулировка проблемы. Формулировка цели. Основные трудности. Критерии, причины многокритериальных задач.</p>
--	---

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ (ВОПРОСОВ), ВЫНЕСЕННЫХ НА КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН

1. Причины возникновения системного анализа, развитие системных представлений.
2. Признаки системности. Системные представления и практика.
3. Процессы познания и системность. Развитие системных представлений.
4. Модели и моделирование, как составляющие целенаправленной деятельности.
5. Способы воплощения модели. Абстрактные материальные модели.
6. Установление подобия материальных моделей. Модель и оригинал.
7. Конечность, упрощенность, приближенность. Сходство модели и оригинала.
8. Адекватность модели. Истинность моделей. Динамика модели.
9. Процесс моделирования. Особенности алгоритмизации процесса моделирования.
10. Множественность моделей систем. Определение понятия «проблема», «цель», «система». Модель, свойства, трудности построения модели.
11. Определение понятия «черный ящик». Условия полезности модели «черного ящика».
12. Модель свойства системы. Причины построения экспертами разных моделей.
13. Модель структуры системы. Условия использования и взаимосвязь понятий определение «отношения», «свойство».
14. Структурная схема системы «белый ящик». Динамические модели системы.
15. Преобразование формальной модели в содержательную.
16. Искусственные и естественные системы. Субъективные и объективные цели.
17. Классификация систем. Классификация систем по способам управления.
18. Схема функционирования управляемой модели.
19. Классификация систем по ресурсной обеспеченности управления.
20. Большие и сложные системы. Распознавание больших и сложных систем.
21. Способы перевода больших систем в малые, сложных в большие.
22. Сигналы в системах. Типы сигналов, код, шум. Математическая модель сигналов.
23. Эксперимент и модель. Измерение, измерительные шкалы.
24. Модели обработки данных, задачи, классификационных и числовых моделей.
25. Особенности оптимизационного подхода. Выбор как реализации цели.
26. Множественность задач выбора. Критериальный язык описания выбора.
27. Описание выбора на языке бинарных отношений, как математического объекта.
28. Этапы, процедуры и результат использования аналитического метода.
29. Этапы, процедуры и результат использования синтетического метода.
30. Особенности синтетического и аналитического метода.
31. Технические аспекты агрегирования и декомпозиции.
32. Эмерджентность как результат агрегирования.
33. Основные компоненты системных исследований, генерирование альтернатив.
34. Формулировка проблемы, цели.
35. Критерии, причины многокритериальных задач.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ, КОТОРЫМИ РАЗРЕШАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НА КАНДИДАТСКОМ ЭКЗАМЕНЕ

Программа кандидатского экзамена, справочники.

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота ответов на вопросы, уровень теоретических знаний.</li> <li>2. Уровень профессиональных умений и навыков.</li> <li>3. Правильность и последовательность изложения ответа.</li> <li>4. Правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии.</li> </ol>	<p>Аспирантом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения, опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Аспирант достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры по проблематике поставленного вопроса.</p>
Хорошо (базовый уровень)	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Изложение ответа грамотным, профессиональным языком.</li> </ol>	<p>Аспирантом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопрос в билете, продемонстрированы знания, умения и опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Аспирант достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, однако допускает неточности в ответе.</p>
Удовлетворительно (пороговый уровень)		<p>Аспирантом дан ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия поставленных вопросов, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа, допускает ошибки в содержании</p>

Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		ответов на вопросы. Аспирантом дан ответ, содержащий ряд серьезных неточностей, обусловленных незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности, выводы поверхностны или отсутствуют.
---	--	---

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа аспиранта, приведенными выше. За ответы на вопросы может быть получено максимум 100 баллов, полученные баллы переводятся в оценку.

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 7.1. Основная литература:

1. 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>.

2. 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>.

3. 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>.

4. Дюк В.А. Логический анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 80 с. – URL:<https://e.lanbook.com/book/126935>.

5. 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>.

6. Орешков В.И. Инженерия знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Рязань: РГРТУ, 2017. – 64 с. – URL:<https://e.lanbook.com/book/168029>.

7. 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

8. 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

9. 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

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. 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

2. 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.

3. Завалишин, Д. С. Теория принятия решения: курс лекций : учебное пособие / Д. С. Завалишин. – Екатеринбург: 2019. – 94 с. – Текст : электронный // Лань : электронная библиотечная система. – URL: [https://e.lanbook.com/book/170405\\_20](https://e.lanbook.com/book/170405_20)

4. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 368 с.

5. 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 и управление в технических системах.

6. Бучило, Н.Ф. История и философия науки: учебное пособие / Н.Ф. Бучило, И.А. Исаев. - М.: Проспект, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-392-13218-8; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251738> (04.08.2015).

7. Шарипов, Ф.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / Ф.В. Шарипов. - М.: Логос, 2012. - 448 с. - ISBN 978-5-98704-587-9; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119459> (04.08.2015).

8. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2013. - 236 с.; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> (03.09.2015).

9. Афонин, В.В. Моделирование систем: учебно-практическое пособие / В.В. Афонин, С.А. Федосин. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 232 с.: ил.табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0352-6; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232979> (03.09.2015).

## **7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. Федеральная служба государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.

2. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.sci-innov.ru/>.

3. Научная и учебно-методическая литература [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>.



4. Научный журнал «Вестник Российской академии естественных наук» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald\\_archive.aspx](http://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald_archive.aspx).
5. Научный журнал «Интеграл» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.portalnano.ru/read/databases/publication/journal\\_integral](http://www.portalnano.ru/read/databases/publication/journal_integral).
6. Научный журнал «Инновации» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. – Режим доступа: <http://ojs.innovjourn.ru/index.php/innov>
7. Научный журнал «Информатика и системы управления» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <http://ics.khstu.ru/>
8. Научный журнал «Информационные системы и технологии» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://gu-unpk.ru/science/journal/isit>
9. Научный журнал «Информационные технологии» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/>
10. Научный журнал «Нейрокомпьютеры: разработка, применение» [Электронный ресурс].-Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7>
11. Научный журнал «Программные продукты и системы» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.swsys.ru/>
12. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета (<http://elibrary.asu.ru/>);
13. Научная электронная библиотека elibrary (<http://elibrary.ru>)
14. Электронно-библиотечная система Университетская библиотека on-line (<http://www.biblioclub.ru>)
15. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>)
- 1.6 Электронно-библиотечная система Юрайт (<https://www.biblio-online.ru/>)

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

При подготовке к экзамену необходимо развивать логическое мышление, иметь навыки создания научных трудов и ведения научных дискуссий. Работа с разноплановыми научными материалами предполагает осуществление эффективного поиска информации и критики источников; получение, обработку и сохранение информации; умение пользоваться интернет - ресурсами. В результате к экзамену должна сформироваться собственная позиция по различным проблемам, существующим в области науки, которую аспирант будет аргументировано отстаивать на экзамене.

Для решения указанных задач предлагаются к изучению учебники, учебные пособия, а также научные монографии, статьи, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы. Ответ на каждый вопрос следует хорошо продумать и логически структурировать. Отвечая на вопрос, аспирант должен продемонстрировать знание предмета, теоретические и практические аспекты сути вопроса.

При подготовке ответов на вопросы и во время ответов аспирант должен продемонстрировать: умение сформулировать проблему в рамках поставленного вопроса; знание основных фактов, понятий, теорий, концепций; умение обобщать изложенный материал; способность излагать ответ грамотным русским языком.

Аспирант должен зафиксировать ответы на поставленные вопросы в письменном виде. В связи с этим необходимо продемонстрировать навыки грамотно структурировать текст ответов на поставленные вопросы.