

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной
комиссии ДВГУПС, ректор

В.В.Буровцев

«*28*» *01* 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

научная специальность – 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации

Хабаровск
2025

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Общие положения.
2. Цели и задачи программы вступительных испытаний.
3. Структура программы:
 - 3.1. Требования к вступительному испытанию.
 - 3.2. Тематическое содержание.
 - 3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания.
 - 3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания.
4. Список рекомендуемой литературы.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение и область применения

Настоящая программа составлена в соответствии с паспортом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации» и определяет содержание и форму вступительного испытания по указанному направлению.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительных испытаний состоит в том, чтобы определить готовность экзаменуемого к обучению по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Задачей программы вступительных испытаний является оценка степени и уровня знаний поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, характеризующая их подготовленность к самостоятельному выполнению определенных видов профессиональной деятельности; определение объема и содержания профессиональных знаний, методических и практических умений, аналитических способностей и профессионального мышления аспирантов.

3. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к вступительному испытанию

Для поступающих на места в рамках контрольных цифр приема, а также по договорам об оказании платных образовательных услуг на определенную научную специальность устанавливается одно вступительное испытание - специальная дисциплина, соответствующая научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – специальная дисциплина).

Вступительное испытание проводится в письменной форме по экзаменационным билетам.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Билет содержит три вопроса (задания).

Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 45 баллов.

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколами. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Протоколы приема вступительных испытаний и экзаменационные листы ответов письменной формы экзамена после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3.2. Тематическое содержание

В программе рассматриваются следующие разделы:

Раздел 1. Избранные разделы математики

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Основные законы распределения случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Гауссовский случайный процесс с дискретным и непрерывным временем. Понятие стационарности процесса. Марковские процессы и цепи. Понятия стационарности и эргодичности случайного процесса. Классификация марковских цепей и их состояний. Уравнения Колмогорова для переходных вероятностей марковского процесса. Предельные вероятности. Процессы с независимыми приращениями. Теорема о свойствах его конечномерных распределений. Основные модели процессов с независимыми приращениями: пуассоновский, сложный пуассоновский и винеровский процессы. Теория систем массового обслуживания. Система массового обслуживания без очереди и с очередью.

Комбинаторные задачи и основные принципы комбинаторики. Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания без повторений. Размещения и сочетания с повторениями.

Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица и ее вычисление с помощью элементарных преобразований и методом Крамера. Геометрический вектор, Равенство векторов, коллинеарность и компланарность. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость. Базис. Декартов базис. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление. Векторное произведение векторов и его свойства.

Бесконечная числовая последовательность и ее предел. Теория пределов. Непрерывность. Классификация разрывов. Дифференцирование функции одной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функции одной переменной. Неопределенный интеграл, Определение и существование. Свойства. Приемы интегрирования. Определенный интеграл Римана. Несобственные интегралы.

Числовые ряды. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение основных функций в степенной ряд. Ряд Фурье. Условия сходимости. Интеграл Фурье. Непрерывное и дискретное преобразования Фурье.

Алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Конечные кольца и поля, их применение в криптографии.

Раздел 2. Системный анализ, управление и обработка информации

Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям) – специальность, занимающаяся проблемами разработки и применения методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования. Специальность отличается тем, что ее основным содержанием являются теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации. Значение решения научных и технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в разработке новых и совершенствовании существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности надежности и качества технических систем.

Области исследований:

1. Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
5. Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
6. Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.
7. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.
8. Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.

тем.

9. Разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

10. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах.

11. Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.

12. Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.

13. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

3.3 Перечень вопросов для вступительного испытания.

Вопросы по специальной дисциплине:

Раздел 1. Избранные разделы математики

1. Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица и ее вычисление.

2. Бесконечная числовая последовательность и ее предел. Неопределенности. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация разрывов.

3. Дифференцирование функции одной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные элементарных функций. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Исследование функции одной переменной.

4. Неопределенный интеграл, Определение и существование. Свойства. Приемы интегрирования.

5. Определенный интеграл Римана. Несобственные интегралы,

6. Числовые ряды. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение основных функций в степенной ряд.

7. Алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Конечные кольца и поля, их применение в кодировании и криптографии.

8. Случайные события и случайные величины. Зависимость и независимость. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Основные законы распределения случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия.

9. Марковские процессы и цепи. Понятия стационарности и эргодичности случайного процесса. Классификация марковских цепей и их состояний. Уравнения Колмогорова для переходных вероятностей марковского процесса. Предельные вероятности.

10. Случайный процесс. Понятие процесса с независимыми приращениями. Теорема о свойствах его конечномерных распределений. Основные модели процессов с независимыми приращениями: пуассоновский, сложный пуассоновский и винеровский процессы.

11. Теория систем массового обслуживания. Система массового обслуживания без очереди и с очередью.

12. Интерполяция функции. Интерполяция многочленами.

13. Комбинаторные задачи и основные принципы комбинаторики. Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания без повторений. Размещения и сочетания с повторениями.

Раздел 2. Системный анализ, управление и обработка информации

1. Классификация систем. Виды моделирования систем. Система как семантическая модель.

2. Структура системы с управлением. Аксиомы системы управления. Совершенствование систем с управлением. Автоматизация управления.

3. Задачи системного анализа. Принципы построения математической модели. Этапы построения математической модели.

4. Принципы и структура системного анализа. Понятие шкалы, основные типы шкал измерения. Виды критериев качества в оценке систем. Показатели и критерии эффективности функционирования систем.

5. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем.

6. Модели ситуационного управления. Модели основных функций организационно-технического управления.

7. Организационная структура систем управления. Виды организационных структур. Качество управления. Управление с учетом рисков.

8. Методы прогнозирования. Системы поддержки принятия решений.

9. Методы сжатия визуальных данных.

10. Методы обработки и распознавания изображений.

11. Дискретная система и ее передаточная функция.

12. Методы линейной фильтрации. Методы нелинейной фильтрации. Медиан-ные фильтры. Дискретизация и квантование непрерывных сигналов.

13. Цифровая фильтрация сигналов. Типы фильтров.

14. Дискретное преобразование Фурье, области применения.

15. Оценка эффективности оборудования и программного обеспечения вычислительных систем.

16. Классификация языков программирования. Понятие и свойства алгоритма Операторы перехода.

17. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации.

18. Основы помехоустойчивого кодирования. Типы кодов.

19. Общая архитектура современных ЭВМ. Структура процессора.

20. Оценка производительности ЭВМ. Транзакция. Оценка скорости обработки транзакции.

21. Однокристалльные микроконтроллеры - структура, организация, характеристики, область применения.

22. Базы данных. Классификация баз данных. Языковые средства доступа к базам данных.

23. Обзор средств и сред передачи данных. Характеристики сред. Передача данных: типы модуляций

24. Распределенные вычислительные системы. Многопроцессорные системы.

25. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Сетевые ОС.

26. Архитектура вычислительных сетей. Протоколы вычислительных сетей.

27. Нейронные сети. Принципы построения.

28. Сверточные сети. Типы, характеристики.

3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по балльной системе.

Таблица - Критерии экспертного анализа и оценки качества знаний на вступительном экзамене по специальной дисциплине за вопросы на билет

Критерий	Количество баллов
В ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими	100 - 80

примерами и экспериментальными данными. Абитуриентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	
В ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	79 - 59
В ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.	58 - 45
Ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. Материал излагается языком, без использования терминологий и понятий соответствующей научной области.	44 - 0

Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 45 баллов.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

Раздел 1

1. Шипачев, В.С. Высшая математика : Учебник / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 479 с. - ISBN 978-5-16-010072-2

2. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - Электрон. текст. дан. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2018. - 472 с.

3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам : курс лекций/ Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2010. - 287с.

4. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - 2, испр. и перераб. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2018. - 240 с.

Раздел 2

1. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02139-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515>
2. Системный анализ в управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В., Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова [и др.] ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 450 с. — (Высшее образование). - <http://znanium.com/catalog/product/939889>
3. Рябко Б. Я., Фионов А. Н. Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е стереотипное. М.: Горячая линия-Телеком, 2012. 229 с.
4. Бутакова, Н. Г. Криптографические методы и средства защиты информации : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Бутакова, Н. В. Федоров. – Санкт-Петербург : Интермедия, 2020. – 380 с
5. Васильева, И. Н. Криптографические методы защиты информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Н. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с..
6. Кукина Е.Г. Введение в криптографию [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений/ Кукина Е.Г., Романьков В.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет, 2013.— 91 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24876>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений : учебное пособие / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 133 с. - ISBN 978-5-9765-1300-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103806>
8. Бородачёв, С.М. Теория принятия решений : учебное пособие / С.М. Бородачёв ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. О.И. Никонов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 124 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1196-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275740>
9. Учитель, Ю.Г. Разработка управленческих решений : учебник / Ю.Г. Учитель, А.И. Терновой, К.И. Терновой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 383 с. - Библиогр.: с. 346-350. - ISBN 978-5-238-01091-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117136>
10. Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — М.: КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - <http://znanium.com/catalog/product/636142>
11. Системный анализ в управлении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - <http://znanium.com/catalog/product/939889>
12. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

4. 2. Дополнительная литература

1. Системный анализ в информационных технологиях / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.А. Ивановский и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 176 с. :ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277797>
2. Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2014. - 336 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4306-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363065>
3. Антонов А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - <http://znanium.com/catalog/product/973927>
4. Вдовин, Виктор Михайлович. Теория систем и системный анализ : учебник / Вдовин, Виктор Михайлович, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - М. : Дашков и К", 2010. - 637, [2] с. - Библиогр.: с. 635- 638. - ISBN 978-5-394-00076-8
5. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / Волкова, Виолетта Николаевна, А. А. Денисов. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2012. - 678, [2] с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 673-679. - Предм. указ.: с. 588-669. - Имен. указ.: с. 670-672. - ISBN 978- 5-9916-1443-6. - ISBN 978-5-9692-1230-5
6. Пушкарёва Т.П. Основы компьютерной обработки информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пушкарёва Т.П. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 180 с.: ISBN 978-5-7638-3492-5 - <http://znanium.com/catalog/product/967586>
7. Технологии обработки информации : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо- Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.В. Кандаурова, В.С. Чеканов. -Ставрополь : СКФУ, 2014. - 175 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457753>
8. Иопа, Николай Иванович. Информатика (для технических направлений) : [учеб. пособие] / Иопа, Николай Иванович. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2016. - 469, [1] с. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 470. - ISBN 978-5-406-02408-9
9. Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2014. - 336 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4306-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363065>
10. Горелик, В.А. 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>
11. Доррер, Г.А. Теория принятия решений: Учебное пособие для студентов направления 230100.62 – Информатика и вычислительная техника / Г.А. Доррер ; ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет». - Красноярск : СибГТУ, 2013. - 180 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428854>
12. Ехлаков, Ю.П. Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при продвижении на промышленные рынки прикладных программных продуктов : монография / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Н.В. Пермякова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - 140 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-86889-722-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480632>

13. Майстренко, А.В. Информационные технологии поддержки инженерной и научно-образовательной деятельности / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко, И.В. Дидрих ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2014. - 81 с. : схем.; табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5- 8265-1373-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277948>

14. Информационные технологии : учебник / Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова, и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 260 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8265-1428-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444641>

15. Поддержка принятия решений при проектировании систем защиты информации [Электронный ресурс] : монография / В.В. Бухтояров, М.Н. Жукова, В.В. Золотарев [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 131 с. - <http://znanium.com/catalog/product/947806>

16. Управление бизнес-процессами в производственных и социальных системах : материалы всероссийской науч.-практ. конф., Кострома, 28-29 ноября 2014 / М-во образования и науки РФ, Костромской гос. ун-т им. Н. А. Некрасова ; [сост.: Г. М. Травин, М. В. Зосимов ; общ. ред Г. М. Травина]. - Кострома : КГУ, 2015. - 120, [2] с. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-7591-1482-6

17. Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. : ил. - Библиогр.: с.333-337. - ISBN 978-5-86889-663-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615>

18. Игнатьева, А.В. Исследование систем управления : учебное пособие / А.В. Игнатьева, М.М. Максимцов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 167 с. : табл., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01344-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119173>

19. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. В кн. - ISBN 978-5-394-02139-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515>

20. Гаибова, Т.В. Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие / Т.В. Гаибова. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 222 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 186-187. - ISBN 978-5-7410-1650-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467192>

21. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций: монография / В.Н. Волкова, Э.А. Козловская, А.В. Логинова и др. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2013. - 352 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4185-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363043>

22. Корнеев Г.Н. Системный анализ [Электронный ресурс]: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-369-01532-2 - <http://znanium.com/catalog/product/538715>

23. Антонов А.В. Системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - <http://znanium.com/catalog/product/973927>

24. Корилов А.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] :

учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <http://znanium.com/catalog/product/935445>

25. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

26. Основы технического творчества и научных исследований : учебное пособие / Ю.В. Пахомова, Н.В. Орлова, А.Ю. Орлов, А.Н. Пахомов . - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 81 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1419-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444964>

27. Одинокое, В.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / В.В. Одинокое, Н.Ю. Хабибулина . - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 129 с. : схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480514>

28. Рябов, И.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / И.В. Рябов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 200 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8158-1594-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330>

4.3 Информационно-справочные системы

1. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России - <http://www.gpntb.ru/>