МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании ученого совета ИИТ
«27» октября 2022г.,
протокол № 2а
заместитель ректора - директор ИИТ
Е.В. Ершов

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Уровень образования:

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

(высшее образование – специалитет, магистратура; высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Шифр и наименование группы научных специальностей:

2.3 Информационные технологии и телекоммуникации

(шифр и наименование группы научной специальности в соответствии с номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемые Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 118 от 24.02.2021 г)

Шифр и наименование научной специальности:

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

г. Череповец, 2022 год

Общие сведения о программе

Программа вступительных испытаний составлена на основе Федеральных государственных требований по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)

Программа вступительных испытаний рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры

МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭВМ

наименование кафедры

от 07.10.2022 г., протокол № 2А.

Сведения о разработчике(ах) программы:

ЕРШОВ Е.В., Д.Т.Н., ПРОФЕССОР, ЗАВ. КАФЕДРОЙ, МПО ЭВМ

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

ВИНОГРАДОВА Л.Н., К.Т.Н., ДОЦЕНТ, КАФЕДРА МПО ЭВМ

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

ВАРФОЛОМЕЕВ И.А., К.Т.Н., ДОЦЕНТ, КАФЕДРА МПО ЭВМ

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

1 ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в устной форме по билетам.

Ответы поступающих оцениваются по пятибалльной шкале.

Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания

Критерии оценивания ответа поступающего:

Показатели сформированности уровня знаний, умений, навыков	**Критерии оценивания ответов поступающих**			
	Оценка «неудовлетвори-тельно», 54 балла и ниже	**Оценка «удовлетвори-тельно», 55-69 баллов**	**Оценка «хорошо», 70-84 балла**	**Оценка «отлично», 85-100 баллов**
Знания: становление и развитие отечественных и зарубежных идей, концепций и теорий в рамках дисциплины	Не знает становления и развития отечественных и зарубежных идей, концепций и теорий в рамках дисциплины	Знает становление и развитие отечественных и зарубежных идей, концепций и теорий в рамках дисциплины	Уверенно излагает становление и развитие отечественных и зарубежных идей, концепций и теорий в рамках дисциплины	Свободно владеет знанием становления и развития отечественных и зарубежных идей, концепций и теорий в рамках дисциплины
Умения обоснованно выбирать и эффективно использовать методы исследования в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности	Не умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать методы исследования проблем в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности	Умеет выбирать и использовать методы исследования проблем в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности	Умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать методы исследования проблем в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности	Сам предлагает способы выбора и эффективного использования методов исследования проблем в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности

Показатели сформированности уровня знаний, умений, навыков	Критерии оценивания ответов поступающих			
	Оценка «неудовлетвори-тельно», 54 балла и ниже	**Оценка «удовлетвори-тельно», 55-69 баллов**	**Оценка «хорошо», 70-84 балла**	**Оценка «отлично», 85-100 баллов**
Навыки анализа современных теоретических и практических проблем при решении профессиональных задач	Не владеет способами и приемами анализа современных теоретических и практических проблем при решении профессиональных задач	В целом владеет способами и приемами анализа современных теоретических и практических проблем при решении профессиональных задач	Владеет навыком анализа современных теоретических и практических проблем и на этой основе находит пути решения профессиональных задач	Самостоятельно и творчески анализирует современные теоретические и практические проблемы и на этой основе самостоятельно находит пути решения профессиональных задач

2 ТРЕБОВАНИЯ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

На вступительном испытании соискателю будет предложен экзаменационный билет, содержащий три вопроса из разных разделов программы.

От испытуемого требуется: **знание** материала, предусмотренного данной программой; **умение** кратко изложить содержание работы, представленной в качестве реферата, и **владение** всем кругом вопросов связанных с узкой областью, к которой относится тема исследования.

1. Понятие информации

1.1. Общее представление об информации. Техническая, биологическая, социальная, кодированная информация. Информационная технология, участники процесса обработки информации.
1.2. Понятие носителя информации. Формы представления и передачи информации. Знание как высшая форма информации.
1.3. Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий, структура компьютера и программного обеспечения, средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой и числовой информации.
1.4. Элементы прикладной математической статистики. Статистические методы обработки информации. Оценка достоверности методов обработки информации.

1.5. Информационное обеспечение систем обработки информации и управления (СОИ и У): уровни представления данных (концептуальный, логический, физический, внешний), модели данных (иерархическая, сетевая, реляционная).

2. Системы, их функционирование и развитие

2.1. Определение системы.
2.2. Основные понятия систем (строение, функционирование).
2.3. Виды и формы представления структур.
2.4. Классификации систем.
2.5. Закономерности систем.

3. Методы и модели системного анализа и теории систем

3.1. Классификация методов моделирования систем.
3.2. Методы формализованного представления систем.
3.3. Методы активизации использования интуиции и опыта специалистов.
3.4. Методика системного анализа.

4. Информационный подход к анализу систем

4.1. Теория информационного поля.
4.2. Дискретные информационные модели.
4.3. Диалектика части и целого.

5. Формулирование, структуризация и анализ целей

5.1. Проблемы формулирования цели при управлении развивающимися системами.
5.2. Первые методики системного анализа целей.
5.3. Методики, базирующиеся на философских концепциях системы.
5.4 Разработка методик структуризации целей.
5.5. Анализ целей и функции в сложных многоуровневых системах.
5.6. Автоматизация процесса формирования и оценки структур целей и функций.

6. Разработка систем организационного управления

6.1. Рекомендации по разработке методики проектирования и развития системы организационного управления.
6.2. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (в металлургии).

6.3. Анализ целей и функций системы управления предприятием (в металлургии).
6.4. Разработка (корректировка) организационной структуры предприятия (в металлургии).
6.5. Система нормативно-методического обеспечения управления предприятием (в металлургии).

7. Общая концепция построения СОИ и У

7.1. Основные характеристики СОИ и У.
7.2. Классификация СОИ и У.
7.3. Общие принципы функционирования СОИ и У.
7.4. Структурная организация СОИ и У.
7.5. Алгоритмы обработки и преобразования информации в СОИ и У.
7.6. Основные требования, предъявляемые к СОИ и У (в металлургии).

8. Типовые элементы и узлы СОИ и У

8.1. Источники информации и объекты управления.
8.2. Приемники информации.
8.3. Микропроцессоры и микро-ЭВМ для СОИ и У.
8.4. Устройства ввода информации в СОИ и У.
8.5. Электронные блоки для запоминания информации в СОИ и У.
8.6. Интерфейсы.

9. Моделирование СОИ и У

9.1. Понятие модели, классификация моделей, концептуальные модели, логическая структура моделей, уровни и виды моделирования.
9.2. Построение моделирующих алгоритмов: формализация и алгоритмизация процессов.
9.3. Математические методы моделирования, имитационные модели, планирование имитационных экспериментов с моделями, статистическое моделирование на ЭВМ.
9.4. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
9.5. Инструментальные средства, языки моделирования, анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.

10. Элементы теории управления

10.1. Общие принципы системной организации.
10.2. Устойчивость, управляемость и наблюдаемость.
10.3. Инвариантность и чувствительность систем управления.

10.4. Математические модели объектов и систем управления, формы представления моделей.
10.5. Методы анализа и синтеза систем управления.
10.6. Цифровые системы управления.
10.7. Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления.
10.8. Особенности математического описания цифровых систем управления, анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.
10.9. Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.

11. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ

11.1. Способы представления и модели порождения экспериментальных данных.
11.2. Модели данных и классификация задач обработки.
11.3. Преобразование и кластеризация данных, снижение размерности.
11.4. Регрессионные модели.
11.5. Метод наименьших квадратов.
11.6. Оценивание параметров нелинейной регрессии.
11.7. Интерполяция и сглаживание экспериментальных данных сплайн-функциями.
11.8. Библиотеки программ и пакеты программ обработки данных.
11.9. Организация пользовательского интерфейса в автоматизированных системах обработки.
11.10. Визуализация данных: методы, способы, алгоритмы и программные средства.
11.11. Архитектура автоматизированных систем научных исследований.

12. Основные типы СОИ и У

12.1. Системы реального времени.
12.2. Системы искусственного интеллекта.
12.3. Системы цифровой обработки сигналов.
12.4. Интерактивные графические системы.
12.5. Нейрокомпьютерные системы.
12.6. Системы технического зрения.

13. Статистика

13.1. Методы сбора данных.
13.2. Сводка и группировка.
13.3. Статистические показатели.
13.4. Статистическое изучение взаимосвязи.
13.5. Табличное и графическое представление результатов статистической обработки.

13.6. Дисперсионный, регрессионный и корреляционный анализ.
13.7. Статистика систем массового обслуживания.
13.8. Статистика случайных процессов.
13.9. Анализ временных рядов.
13.10. Взаимосвязь временных рядов.

Вопросы
к вступительному испытанию по специальности

1. Общее представление об информации. Техническая, биологическая, социальная, кодированная информация. Информационная технология, участники процесса обработки информации.
2. Понятие носителя информации. Формы представления и передачи информации. Знание как высшая форма информации.
3. Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий, структура компьютера и программного обеспечения, средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой и числовой информации.
4. Элементы прикладной математической статистики. Статистические методы обработки информации. Оценка достоверности методов обработки информации.
5. Информационное обеспечение систем обработки информации и управления (СОИ и У): уровни представления данных (концептуальный, логический, физический, внешний), модели данных (иерархическая, сетевая, реляционная).
6. Определение системы.
7. Основные понятия систем (строение, функционирование).
8. Виды и формы представления структур.
9. Классификации систем.
10. Закономерности систем.
11. Классификация методов моделирования систем.
12. Методы формализованного представления систем.
13. Методы активизации использования интуиции и опыта
14. специалистов.
15. Методика системного анализа.
16. Теория информационного поля.
17. Дискретные информационные модели.
18. Диалектика части и целого.
19. Проблемы формулирования цели при управлении развивающимися системами.
20. Первые методики системного анализа целей.
21. Методики, базирующиеся на философских концепциях системы.
22. Разработка методик структуризации целей.
23. Анализ целей и функции в сложных многоуровневых системах.

24. Автоматизация процесса формирования и оценки структур целей и функций.
25. Рекомендации по разработке методики проектирования и развития системы организационного управления.
26. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (в металлургии).
27. Анализ целей и функций системы управления предприятием (в металлургии).
28. Разработка (корректировка) организационной структуры предприятия (в металлургии).
29. Система нормативно-методического обеспечения управления предприятием (в металлургии).
30. Основные характеристики СОИ и У.
31. Классификация СОИ и У.
32. Общие принципы функционирования СОИ и У.
33. Структурная организация СОИ и У.
34. Алгоритмы обработки и преобразования информации в СОИ и У.
35. Основные требования, предъявляемые к СОИ и У (в металлургии).
36. Источники информации и объекты управления.
37. Приемники информации.
38. Микропроцессоры и микро-ЭВМ для СОИ и У.
39. Устройства ввода информации в СОИ и У.
40. Электронные блоки для запоминания информации в СОИ и У.
41. Интерфейсы.
42. Понятие модели, классификация моделей, концептуальные модели, логическая структура моделей, уровни и виды моделирования.
43. Построение моделирующих алгоритмов: формализация и алгоритмизация процессов.
44. Математические методы моделирования, имитационные модели, планирование имитационных экспериментов с моделями, статистическое моделирование на ЭВМ.
45. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
46. Инструментальные средства, языки моделирования, анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.
47. Общие принципы системной организации.
48. Устойчивость, управляемость и наблюдаемость.
49. Инвариантность и чувствительность систем управления.
50. Математические модели объектов и систем управления, формы представления моделей.
51. Методы анализа и синтеза систем управления.
52. Цифровые системы управления.
53. Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления.

54. Особенности математического описания цифровых систем управления, анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.
55. Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.
56. Способы представления и модели порождения экспериментальных данных.
57. Модели данных и классификация задач обработки.
58. Преобразование и кластеризация данных, снижение размерности.
59. Регрессионные модели.
60. Метод наименьших квадратов.
61. Оценивание параметров нелинейной регрессии.
62. Интерполяция и сглаживание экспериментальных данных сплайн-функциями.
63. Библиотеки программ и пакеты программ обработки данных.
64. Организация пользовательского интерфейса в автоматизированных системах обработки.
65. Визуализация данных: методы, способы, алгоритмы и программные средства.
66. Архитектура автоматизированных систем научных исследований.
67. Системы реального времени.
68. Системы искусственного интеллекта.
69. Системы цифровой обработки сигналов.
70. Интерактивные графические системы.
71. Нейрокомпьютерные системы.
72. Системы технического зрения.
73. Методы сбора данных.
74. Сводка и группировка.
75. Статистические показатели.
76. Статистическое изучение взаимосвязи.
77. Табличное и графическое представление результатов статистической обработки.
78. Дисперсионный, регрессионный и корреляционный анализ.
79. Статистика систем массового обслуживания.
80. Статистика случайных процессов.
81. Анализ временных рядов.
82. Взаимосвязь временных рядов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Интеллектуальные системы: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2013. – 236 с.

2. Ипатова, Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательство «Флинта», 2016. – 257 с. : табл., схем. – (Информационные технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79551 (дата обращения: 24.09.2019). – Библиогр.: с. 95-96. – ISBN 978-5-89349-978-0. – Текст : электронный
3. Калихман, И.Л. Сборник задач по математическому программированию: учебное пособие для вузов / Калихман И.Л. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва; Подольск: Интеграл, 2014. - 270 с.
4. Компьютерные технологии в научных исследованиях: учебное пособие. - Ставрополь: СКФУ, 2015. – 241 с.
5. Лисяк, В.В. Моделирование информационных систем / В.В. Лисяк, Н.К. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561102 (дата обращения: 24.09.2019). – Библиогр.: 85. – ISBN 978-5-9275-2881-3. – Текст : электронный.
6. Малкин В.С. Техническая диагностика. / В.С. Малкин. – М.: Лань, 2013.
7. Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа / М.П. Силич, В.А. Силич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 340 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615 (дата обращения: 24.09.2019). – Библиогр.: с. 333-337. – ISBN 978-5-86889-663-7. – Текст : электронный.
8. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / сост. А.А. Мицель; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Томск: ТУСУР, 2016. - 113 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480889 (29.04.2019).
9. Вальке, А.А. Электронные средства сбора и обработки информации: учебное пособие / А.А. Вальке, В.А. Захаренко; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. - 112 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2519-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493448 (22.04.2019).

Дополнительная:

1. Антонов А.В. Системный анализ: учебник для вузов / Антонов А. В. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006.
2. Ажогин В.В., Костин В.И. Оптимальные системы цифрового управления технологическими процессами. Киев: Техника, 1982.
3. Белова Д.А., Кузин Р.Е. Применение ЭВМ для анализа и синтеза автоматических систем управления. М.: Энергия, 1979.
4. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Эдиториал УРСС, 1999.
5. Боровков А.А. .Математическая статистика. М.: Эдиториал УРСС, 2000.
6. Будущее искусственного интеллекта. М.: Наука, 1991.
7. Валентинов В.В. Информационно-поисковая система в АСУ. М.:Статистика, 1976.
8. Вейценбаум Дж. Возможности вычислительных машин и человеческий разум. От суждений к вычислениям. М.: Радио и связь, 1982.
9. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: эволюция, психология, информатика. М.: Машиностроение, 1990.
10. Виттих В.А., Сергеев В.В., Сойфер В.А. Обработка изображений в автоматизированных системах научных исследований. М.: Наука, 1982.
11. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Системный анализ и управление».- Изд. 2-е, перераб. и дополн.-СПб: Издательство СПбГТУ ,1999.
12. Волкова В.Н., Денисов А.А., Темников Ф.Е. Методы формализованного представления систем: Учебное пособие.- СПб.:СПбГТУ,1993.
13. Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования. М.: Мир, 1987.
14. Гендель Е.Г. Оптимизация технологии обработки информации в АСУ. М.: Статистика, 1977.
15. Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления: Учебное пособие для студентов вузов.-Л.:Энергоиздат, 1982
16. Денисов А.А. Волкова В.Н. Иерархические системы: Учебное пособие. – Л.:ЛПИ, 1989.
17. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа: Информационные основы: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2005 г.
18. Девянин П.Н. Модели безопасности компьютерных систем. М.:ACADEMIA, 2005.
19. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. М.: Мир, 1976.
20. Дудорин В.И., Лыкова Л.Н., Сиротин А.В. Моделирование структур АСУ на ЭВМ. М.: Финансы и статистика, 1982.
21. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. М.: Наука, 1991.

22. Зегжда Д.П. Ивашко А.М. Основы безопасности информационных систем. М., 2000.
23. Интеллектуальные процессы и их моделирование. М.: Наука, 1987.
24. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Финансы и статистика, 1982.
25. Марпл.-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. Пер. с англ. М.: Мир, 1990.
26. Мамиконов А.Г., Кульба В.В., Шелков А.Б. Достоверность, защита и резервирование информации в АСУ. М.: Энергоатомиздат, 1986.
27. Месарович М., Такахара И. Общая теория систем: математические основы.- М.:Мир, 1978.
28. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа.- М.: Наука. 1981.
29. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов и др. - М. Майор. 2009 г.
30. Обработка информационных массивов в автоматизированных системах управления/В.М. Глушков, В.П. Гладун, Л.С. Лозинский и др. Под ред. В.М. Глушкова. Киев.: Наук.думка, 1970.
31. Певчев Ю.Ф., Финогенов К.Г. Автоматизация физического эксперимента: Учеб. пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1986.
32. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Учебное пособие.-М.: Высш. школа. 1989.
33. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии. М.: Наука, 1988.
34. Проектирование оптико-электронных приборов: учеб. пособие для студентов втузов/Ю.Б. Парвулюсов, В.П. Солдатов, Ю.Г. Якушенков; Под общ. ред. Ю.Г. Якушенкова. М.: Машиностроение, 1990.
35. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. В 2 кн. М.: Мир, 1982.
36. САПР. Системы автоматизированного проектирования. В 9-ти кн. Под ред. И.П. Норенкова. Минск: Высш. школа, 1987.
37. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера.- Киев: Техника. 1977.
38. Системное проектирование радиоэлектронных предприятий гибкой автоматизированной технологии/ . Волкова В.Н., Градов А.П., Денисов А.А. и др.- М.: Радио и связь, 1990.
39. Системный анализ в экономике и организации производства: Учебник для студентов вузов/ Под ред. Валуева С.А., Волковой В.Н.- Л.: Политехника, 1991.
40. Системы технического зрения (принципиальные основы, аппаратное и математическое обеспечение)/А.Н. Писаревский, А.Ф. Чернявский, Г.К. Афанасьев и др.; - Л.: Машиностроение, 1988.
41. Системы технического зрения: Справочник/ В.И. Сырямкин, В.С. Титов, Ю.Г. Якушенков и др. - Томск: МГП "Раско", 1992.
42. Советов Б.Я. Информационная технология. М.: Высшая школа, 1992.

43. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Советов Б. Я., Яковлев С. А. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007.
44. Теория прогнозирования и принятия решений/ Под ред. Саркисяна С.А.- М.: Высш. школа, 1977.
45. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.- М.: Мысль,1978.
46. Флейшман Б.С. Основы системологии.-М.:Радио и связь,1982.
47. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. М.: Мир, 1980.
48. Хорн Б.К. П. Зрение роботов. Пер. с англ. М.: Мир, 1989.
49. Человеческий фактор. В 6 томах. Т.6. Эргономика в автоматизированных системах. М.: Мир, 1992.
50. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой.- М.: Экономика, 1975.
51. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука. М.: Мир, 1978.
52. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учебное пособие для вузов / Шумский А. А., Шелупанов А. А. - Москва: Гелиос АРВ, 2010.
53. ЭВМ пятого поколения: концепции, проблемы, перспективы. Под ред. Т. Мотоока. М.: Финансы и статистика, 1984.
54. Эксперименты с машинным зрением./В.П. Андреев, Д.А. Белов, Г.Г. Ванштейн, Е.А. Москвина. М.: Наука, 1987.
55. Самсонова, С.А. Практикум по математической статистике: учебное пособие / С.А. Самсонова; Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 97 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436411 (дата обращения: 16.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01090-6. – Текст: электронный.