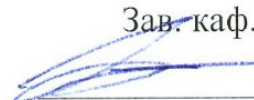


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. Системотехники

 Н.Н. Зиятдинов

« 3 » с 2 2018 г.

**Программа вступительного испытания в аспирантуру по направлению
27.06.01 – Управление в технических системах**

Направленность – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Казань 2018 г.

1. Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру

1. Понятие системы, элемента системы, подсистемы, системообразующего фактора.
2. Свойства системы (целостность и членимость, связность, интегративность, наличие жизненного цикла).
3. Структура системы и ее иерархичность.
4. Функции системы и ее элементов.
5. Классификации систем.
6. Основные этапы жизненного цикла сложной системы. Особенности исследования эффективности на разных этапах жизненного цикла.
7. Структурные свойства систем управления.
8. Системные направления исследования. Системотехника, исследование операций, системный анализ.
9. Понятие системного анализа. Принципы системного анализа. Методы системного анализа. Постановка целей системного анализа.
10. Построение и выбор критериев. Альтернативы достижения целей. Принятие решений. Критериальный подход к выбору и принятию решений.
11. Классификация задач выработки решений.
12. Компьютерное моделирование как инструмент реализации системного анализа.
13. Классификация математических моделей. Этапы построения и исследования моделей.
14. Этапы построения математических моделей и компьютерного моделирования.
15. Методы идентификации моделей динамических процессов.
16. Методы идентификации моделей стационарных процессов.
17. Понятие физико-химической системы (ФХС).
18. Особенности структуры ФХС.
19. Определение химико-технологической системы (ХТС) и элемента ХТС.
20. Типы топологий химико-технологических систем. Классификация потоков ХТС.
21. Критерии эффективности ХТС.
22. Постановки задач анализа, оптимизации, синтеза ХТС.
23. Многовариантность задач синтеза ХТС. Эвристический и алгоритмический подходы к решению задач синтеза ХТС.
24. Математическая модель элемента ХТС. Математическая модель ХТС в целом. Формализованные постановки задач расчета, оптимизации, синтеза ХТС.
25. Совместимость и определенность системы уравнений балансов ХТС.
26. Зависимые и независимые переменные ХТС. Определение числа степеней свободы ХТС.
27. Назначение и этапы структурного анализа ХТС.
28. Методы расчета комплексов. Методы простой итерации, Вегстейна, доминирующего собственного значения, квазиньютоновские методы.
29. Уровни иерархии химико-технологических систем при декомпозиции по вертикали.

30. Понятие интенсификации функционирования химико-технологических систем.
31. Методы интенсификации функционирования химико-технологических систем на различных уровнях иерархии.
32. Основные компоненты и функции универсальных моделирующих программ.
33. Роль и место моделирующих программ на всех стадиях жизненного цикла химико-технологических систем (проектирование, управление, исследование, реконструкция).
34. Перспективы развития универсальных моделирующих программ.
35. Анализ технологических процессов средствами моделирующей программы
36. Постановка и математическая формализация задачи оптимизации. Основные определения, понятия, теоремы.
37. Классификация задач оптимизации.
38. Безусловная оптимизация. Методы нулевого, первого и второго порядков.
39. Условная оптимизация. Условие Куна-Таккера.
40. Методы последовательной безусловной оптимизации.
41. Метод последовательного квадратичного программирования.
42. Метод динамического программирования для решения задач оптимизации. Характеристика задач, для которых применяется метод. Уравнение Беллмана.
43. Эволюционные алгоритмы решения задач оптимизации.
44. Метод ветвей и границ для решения задач дискретно-непрерывного нелинейного программирования.
45. Многокритериальная оптимизация. Стратегия решения задач многокритериальной оптимизации.
46. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия.
47. Задачи теории игр. Основные понятия теории игр.
48. Неопределенность в исходной физико-химической и технологической информации. Источники неопределенности. Типы неопределенных параметров.
49. Оптимизация химико-технологических процессов в условиях частичной неопределенности исходной физико-химической и технологической информации.
50. Жесткие ограничения. Мягкие ограничения.
51. Гибкость ХТС. Функция гибкости ХТС.
52. Подходы к вычислению значения функции гибкости.
53. Подходы к решению одноэтапной задачи оптимизации.
54. Подходы к решению двухэтапной задачи оптимизации.
55. Метод внешней аппроксимации решения задач полубесконечного программирования.
56. Информационные технологии и системы: основные понятия и определения.
57. Классификация информационных технологий. Информационно-управляющие технологии.
58. Проектирование информационных систем. Характеристика основных этапов проектирования.

59. Информационно-поисковые и информационно-справочные системы.
60. Формализованное представление информации.
61. Информационно-поисковые языки.
62. Параллельная работа с базами данных.
63. Классификация систем параллельной обработки данных.
64. Многомашинные комплексы. Многопроцессорные комплексы. Особенности организации вычислительных процессов.
65. Устранение избыточности и неоднозначности при хранении данных.
66. Концептуальные модели данных и семантические модели данных.
67. Многоуровневые модели доступа к базе данных.
68. Гипертекстовые, мультимедийные БД.
69. Нечеткие данные.
70. Знания. Методы представления знаний.
71. Объединение технологий БД и экспертных систем.
72. Гибридные экспертные системы.
73. Нейронные сети. Типы нейронных сетей.
74. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
75. Принципы разработки программно-аппаратных средств поддержки интеллектуальных систем.
76. Специализированные процессоры для интеллектуальных систем.
77. Специализированные процессоры для языков высокого уровня.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

вступительного испытания в аспирантуру

а) основная литература:

1. Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии. Интеллектуальные системы и инженерное творчество в задачах интенсификации химико-технологических процессов и производств / Дорохов, И.Н., Меньшиков, В.В.; РАН, ин-т общ. и неорг. химии им Н.С. Курнакова. – М.: Наука, 2005. – 582 с.
2. Тимофеев В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. пособие для вузов / В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2003.- 536 с.
3. Островский Г.М. Методы оптимизации химико-технологических процессов: учебное пособие / Г.М. Островский, Ю.М. Волин, Н.Н. Зиятдинов – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
4. Островский Г.М. Оптимизация технических систем: учебное пособие / Г.М. Островский, Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева– М.: Кнорус, 2012. – 432 с.
5. Зиятдинов Н.Н. Системный анализ химико-технологических процессов с использованием программы ChemCad: Учебно-методическое пособие / Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Рыжов Д.А., Богула Н.Ю. – Казань, КГТУ, 2009. – 212 с.

6. Лисицын Н.В., Викторов В.К., Кузичкин Н.В. Химико-технологические системы: Оптимизация и ресурсосбережение/ Лисицын Н.В., Викторов В.К., Кузичкин Н.В. – СПб.: Менделеев, 2007. – 312 с.
7. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. Учебное пособие для вузов/ Гартман Т.Н., Клушнин Д.В. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 416 с.
8. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: КНОРУС, 2010. – 192 с.
9. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – Красанд, 2010. – 320 с.
10. Мешалкин В.П. Экспертные системы в химической технологии. – М.: Химия, 1995.
11. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования /Б. Лю; Пер.с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 – 416 с.
12. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник для вузов в 5-ти т./ под ред. К.А. Пупкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. – (Методы теории автоматического управления). – 2004. –656 с.
13. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов по спец. “Автоматизир. системы обработки информ. и упр.”. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.
14. Смолин Д. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 264 с.
15. П. Джексон. Введение в экспертные системы: Пер. с англ. и ред. В.Т. Тертышного. – М.: Вильямс, 2001. – 622 с.
16. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учебное пособие. М.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
17. Федоренко Е.В., Иванов Ю.П. ВРwin и ERwin. CASE-средства проектирования информационных систем: Учебное пособие. Институт технологии и бизнеса, 2008. – 80 с.
18. Избачков Ю.С., Петров В.Н. Информационные системы: Учебник для вузов. Питер, 2005. – 656 с.
19. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем. – М.:СПб, ПИТЕР, 2006. – 718 с.
20. Руководство пользователя ChemCad.
21. Руководство пользователя Unisim.
- б) дополнительная литература:
22. Островский Г.М., Волин Ю.М., Зиятдинов Н.Н. Оптимизация в химической технологии. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2005. – 394 с.
23. Кафаров В.В., Винаров А.Ю. Гордеев Л.С. Моделирование и системный анализ биохимических производств – М.: Лесн. пром-сть, 1985. –280 с.
24. Кафаров В.В., Мешалкин В.П. Анализ и синтез химико-технологических систем. Учебник для вузов. – М.: Химия, 1991. – 432 с.

25. Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Рыжов Д.А. Математическое моделирование химико-технологических систем с использованием программы ChemCad. Учебно-методическое пособие. – Казань, КГТУ, 2008. – 160 с.

26. Кафаров В.В., Ветохин В.Н. Основы автоматизированного проектирования химических производств. – М.: Наука, 1987. – 623 с.

27. Холоднов В.А., Хартманн К., Чепикова В.Н., Андреева В.П.. Системный анализ и принятие решений. Компьютерные технологии моделирования химико-технологических систем с материальными и тепловыми рециклами. [Текст]: учебное пособие./ В.А. Холоднов, К. Хартманн. СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2006.-160 с.

28. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. Справочное пособие. Пер. с англ. Под ред. Б.И.Соколова. – Л.: Химия, 1982. – 591 с.

29. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.

30. Степанов М.Ф. Искусственные нейронные сети и их использование в интеллектуальных системах: Учебное пособие. Саратов: Саратов. гос. технол. ун-т, 2000. – 128 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

31. Универсальная моделирующая программа ChemCad (<http://www.chemstation.com>).

32. Универсальная моделирующая программа Unisim (<http://www51.honeywell.com/ru/>).

33. <http://www.stn-international.ru/>

34. <http://www.intuit.ru/department/se/oopbases/>

35. <http://www.artint.ru/>

36. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>

37. <http://www.exponenta.ru>