

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждения высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ О.В. Кащеев

« ____ » _____ 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

НАПРАВЛЕННОСТЬ: Системный анализ, управление и обработка информации

КВАЛИФИКАЦИЯ: Исследователь. Преподаватель-исследователь

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

Согласовано:

Зав. кафедрой Прикладной математики
и программирования

_____ проф. Горшков В.В.

Москва 2020

Программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника и паспорта научной специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» в соответствии с Программой-минимумом кандидатского экзамена, утвержденной Приказом Минобрнауки России № 274 от 8 октября 2007 г.

Составитель: заведующий кафедрой «Прикладная математика и программирование» д.т.н., профессор В.В. Горшков

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	4
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	7

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине **Системный анализ, управление и обработка информации** (направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника) предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного экзамена.

Программа включает содержание профилирующих учебных дисциплин, входящих в Основную образовательную программу высшего профессионального образования, по которой осуществляется подготовка студентов, в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовских курсов «Теория систем и системный анализ», «Основы теории управления» и «Методы оптимизации».

От экзаменуемых требуется знание материала, предусмотренного в общей части и соответствующем специальном разделе, а также умение применять теоретический материал для решения типовых задач.

Для проведения экзамена приказом ректора создается экзаменационная комиссия, которая формируется из высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров, включая научных руководителей аспирантов по представлению заведующих кафедрами факультета систем управления. Комиссия правомочна принимать вступительный экзамен, если в ее заседании участвуют не менее двух специалистов по профилю принимаемого экзамена, в том числе один доктор наук. При приеме экзамена могут присутствовать члены соответствующего диссертационного совета организации, где принимается экзамен, ректор, проректор, декан, представители министерства или ведомства, которому подчинена организация.

Вступительный экзамен проводится по усмотрению экзаменационной комиссии по билетам или без билетов. Для подготовки ответа поступающий в аспирантуру использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года по месту сдачи экзамена.

На каждого поступающего заполняется протокол приема вступительного экзамена, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные членами комиссии.

Уровень знаний поступающего оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Протокол приема вступительного экзамена подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Протоколы заседаний экзаменационных комиссий после утверждения ректором РГУ и хранятся в отделе аспирантуры и докторантуры.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Возникновение, развитие и специфика системных исследований.

Определение системы, его развитие. Материальность системы. Выбор определения системы. Система и среда. Понятия, характеризующие строение и функционирование систем: элемент, компонент, подсистема, агрегат, связь, структура, среда, цель, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие, «жизненный цикл» системы и т.д. Виды и формы представления структур: сетевые, иерархические (древовидные, со «слабыми» связями, типа «страт», «слоев», «эшелонов» М. Месаровича), матричные.

2. Классификация систем.

Примеры классификации систем, их относительность. Выбор классификации в конкретных условиях. Открытые и закрытые системы. Целенаправленные,

целестремленные системы. Классификация систем по сложности. Классификация систем по степени организованности. Классификация систем с управлением.

3. Закономерности систем и закономерности целеобразования.

Закономерности взаимодействия части и целого: целостность (эмерджентность), интегративность. Закономерности иерархической упорядоченности систем: коммуникативность, иерархичность, основные особенности иерархической упорядоченности. Закономерности функционирования и развития систем: историчность, самоорганизация. Закономерности осуществимости систем: эквивинальность, закон «необходимого разнообразия», закономерность потенциальной эффективности.

Зависимость цели от стадии познания объекта (процесса). Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Возможность (и необходимость) сведения задачи формулирования цели к ее структуризации. Закономерности формирования структур целей.

4. Классификация методов исследования систем. Количественные методы описания систем (методы формализованного представления систем).

Подходы к созданию систем. Классификация методов моделирования систем.

Классификации методов формализованного представления систем. Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. Кибернетический подход. Динамическое описание систем. Каноническое представление системы. Агрегатное описание систем. Операторы входов и выходов; принципы минимальности информационных связей агрегатов; агрегат как случайный процесс.

5. Качественные методы описания систем (методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов).

Методы и подходы к формированию вербального описания проблемной ситуации (типа «мозговая атака», типа «сценариев» и т.п.). Подходы к исследованию систем: целевой или целенаправленный («сверху»); терминальный, морфологический, лингвистический, тезаурусный («снизу»).

6. Методики системного анализа (МСА).

Необходимость сочетания при проведении системных исследований МАИС и МФПС. Принципы разработки методик системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик. Информационные модели принятия решений. Вклад томских ученых в развитие системных исследований.

Развитие современных МСА на основе информационных технологий, в частности CASE-технологий, объектно-ориентированного подхода и др. Системная организация проектного управления.

7. Основы инфокоммуникаций. Информация и управление.

Подходы к измерению информации. Понятие «количество информации». Меры количества информации. Мера количества информации по Р. Хартли. Мера количества информации по Шеннону. Связь мер количества информации по Р. Хартли и Шеннону. Определение количества информации в сообщении. Иерархия понятий: данные – информация – знания. Компоненты информационного взаимодействия. Спектр информационных взаимодействий. Структурная (статическая) и процессуальная (динамическая) составляющие информатики. Информация и управление. Тенденции развития автоматизации производства и управления. Определение ИАСУ, виды производственных ИС и проблемы интеграции. Проблемы, решаемые при создании ИАСУ. Информационная инфраструктура – основа информационно-управляющих систем (ИУС) будущего. Место ИУС в системе автоматизации предприятия (организации).

8. Применение теории систем и системного анализа при разработке информационных систем (ИС). Базовые информационные процессы (БИП). Интегрированные ИС.

Проблемы разработки АИС как первой очереди АСУ. Применение системного анализа при обосновании структуры функциональной части АИС (АСУ). Методика выбора структуры обеспечивающей части АИС. Функциональная и процессная модели предприятия. Архитектура современного предприятия. Детализация бизнес-процесса. Классификация бизнес-процессов. Понятия о базовых информационных процессах (БИП) и интегрированных ИС. Характеристика основных БИП: извлечение (сбор и подготовка) информации; транспортирование (передача) информации; обработка информации; хранение информации; представление (распространение) и использование информации.

9. Основные понятия теории управления.

Становление и развитие теории регулирования и управления. Общие принципы системной организации. Основные понятия и определения теории управления. Структура системы управления. Основные составные части управляющего объекта. Классификация автоматических и автоматизированных систем управления. Виды управления. Принципы управления. Классификация и форма представления моделей объектов и систем управления.

10. Автоматическое управление непрерывными линейными системами.

Основные характеристики непрерывных линейных систем. Характеристики стационарных линейных систем, описываемых дифференциальными уравнениями (ДУ). Формы записи ДУ. Понятие пространства состояний. Описание движения в пространстве состояний. Преобразование описания динамических процессов из классической формы к пространству состояний. Наблюдаемость, идентифицируемость, управляемость.

Определение характеристик соединений линейных систем. Устойчивость линейных и линеаризованных систем управления. Оценка качества переходных процессов. Линейные законы регулирования и управления. Коррекция динамических свойств систем управления. Элементы теории инвариантности.

11. Элементы теории автоматического управления непрерывными нелинейными системами.

Виды и особенности нелинейных систем. Методы линеаризации. Методы точечного преобразования и гармонической линеаризации. Устойчивость нелинейных систем. Критерий абсолютной устойчивости.

12. Автоматическое управление дискретными системами.

Понятие о дискретных системах автоматического управления. Характеристики дискретных линейных систем. Импульсные стационарные системы управления. Устойчивость дискретных линейных систем. Дискретные нелинейные системы. Особенности систем автоматического управления с ЭВМ. Использование микропроцессоров и микроЭВМ в системах управления. Особенности математического описания систем управления с ЭВМ. Пример преобразования описания дискретной системы из классической формы к двумерному пространству состояний.

13. Некоторые общие методы теории оптимального управления.

Критерии оптимизации управления. Вариационное исчисление и задачи оптимизации систем управления. Принцип максимума. Динамическое программирование.

14. Адаптивное автоматическое управление.

Классификация адаптивных систем управления. Управление с идентификацией. Беспойсковые системы прямого адаптивного управления. Беспойсковое адаптивное управление с неявной эталонной моделью. Беспойсковое адаптивное управление на

основе эталонной модели. Адаптивное управление, основанное на методе рекуррентных целевых неравенств. Экстремальное управление.

15. Интеллектуальные системы управления.

Эволюция систем автоматического и автоматизированного управления. Предпосылки создания интеллектуальных управляющих систем. Принципы организации интеллектуальных управляющих систем. Общая концептуальная структура интеллектуальной управляющей системы. Определение степени интеллектуальности. Интеллектуализация систем управления роботами. Экспертные системы для управления интеллектуальными роботами. Применение методов искусственного интеллекта и экспертных систем в АСУ.

Критерии выставления оценок по результатам выполнения экзаменационных заданий по специальной дисциплине

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» ставится, если испытуемый продемонстрировал уверенное владение материалом курса, а также материалами из дополнительных источников по темам специальной дисциплины.

Оценка «Хорошо» ставится, если испытуемый продемонстрировал уверенное владение всеми материалами курса.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если испытуемый продемонстрировал уверенное знание ключевых положений курса.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если испытуемый не сумел продемонстрировать знания ключевых положений курса.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается. Результаты вступительных испытаний в аспирантуру действительны в течение календарного года.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2008. - 220 с.
2. В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М.Рыбникова. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK. Учебное пособие для студентов и аспирантов. М., 2008 год. 91 стр.
3. Дегтярев В. М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для учреждений высшего профессионального образования. ИЦ Академия, 2011 г.
4. Фисенко В. Т., Фисенко Т. Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений. СПб., 2008 г.
5. Тарасенко Ф. Прикладной системный анализ М: Кнорус, 2017.
6. Алексеева М.Б. Теория систем и системный анализ. – М.: Юрайт, 2016.
7. Советов Б., Цехановский В., Чертовской В. Интеллектуальные системы и технологии. – М.: 2013. – 320 с.
8. Ермеков Н.Т. Компьютерная графика: Учебник. Астана: Фолиант, 2007 г.
9. Монахов В.И. Реляционная теория баз данных. Конспект лекций, РИО МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2009
10. 36. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика. М.;2009 г.
11. Олифер В.Г., Олифер Н.А.Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебное пособие СПб.: Питер, 2010.

12. Вандшнайдер М. Основы разработки веб-приложений с помощью PHP и MySQL М.: Эком, 2008
13. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных М.: Вильямс, 2008.
14. Кузнецов С.Д. Базы данных: языки и модели М., ООО «Бином-Пресс», 2008.

Дополнительная литература

15. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб, 2002 г.
16. Самарский А.А., Михайлов ВП. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: 2-е изд. испр. 2005 год. 320 стр.
17. М. Ву, Т. Девис, Дж. Нейдер, Д. Шрайнер OpenGL. Руководство по программированию Питер., 2006 г.
18. Гусева А.И. Работа в локальных сетях NetWare 3.12-4.1. Учебник. -М.:Диалог-МИФИ, 1996, 288 с.
19. Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. Монтаж сети, установка программного обеспечения. М.: Диалог-МИФИ, 1993, 169с.
20. Фролов А.В., Фролов Г.В. Сети компьютеров в вашем офисе. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1995. - 272 с.
21. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учеб./ под ред. В.В. Трофимова. – М.: Высшее образование, 2006. – 480 с.
22. Сергеев А.П., Кущенко С.В. Основы компьютерной графики. Adobe Photoshop и CorelDRAW - два в одном. Самоучитель. М.: «Диалектика», 2006.
23. Хомоненко А.Д. Базы данных. Учебник для ВУЗов, М.: Корона-Принт, 2004.
24. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование СПб.: БХВ-Петербург, 2006
25. Э.Таненбаум, М.ван Стеен Распределенные системы. Принципы и парадигмы СПб.: Питер, 2003
26. Камер Д.Э Сети TCP/IP. Том 1. Принципы, протоколы и структура М.: Издат. дом «Вильямс», 2003.
27. Столингс В Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета СПб.: БХВ-Петербург, 2005

Периодические издания

Научные журналы:

1. Автометрия
2. Автоматика и телемеханика
3. Журнал вычислительной математики и математической физики
4. Информация и безопасность
5. Известия РАН. Теория и системы управления
6. Вопросы защиты информации
7. Информационные технологии и вычислительные системы
8. Управление проектами и программами
9. Автоматизация и современные технологии
10. Автоматика и вычислительная техника
11. Вычислительная математика
12. Математическая кибернетика
13. Открытые системы. СУБД
14. Программная инженерия и др.

Реферативные журналы на CD:

1. Автоматика и вычислительная техника
2. Вычислительная математика. Математическая кибернетика
3. Робототехника

4. Техническая кибернетика и др.

Базы данных:

1. Computers & Applied Sciences Complete™ (CASC)
2. INSPEC
3. IOP Journals- Institute of Physics
4. IQlib — электронная интернет-библиотека
5. Journal of Physical Society of Japan
6. Oxford University Press
7. Журналы издательства Наука
8. Журналы РАН

Рекомендуемые информационные сайты:

1. www.compress.ru – Журнал «КомпьютерПресс»
2. www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»
3. www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях
4. www.it-daily.ru – Новости российского ИТ-рынка
5. www.isn.ru – Российская сеть информационного общества
6. <http://www.intuit.ru/department/se/devis/>

Перечень интернет-ресурсов

<http://www.intuit.ru/>
<http://www.intuit.ru/department/se/devis/>
http://en.wikibooks.org/wiki/Subject:Information_technology
http://en.wikibooks.org/wiki/Subject:Business_software
<http://www.microsoft.com/Rus/dynamics/ax/overview.msp>
<http://www.iemag.ru/>
<http://www.iteam.ru/publications/it/>
<http://www.osp.ru/titles/>
<http://itteaah.ru/bpwin/>
http://ru.wikipedia.org/wiki/ERwin_Process_Modeler