Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

и. о. проректора по образовательной деятельности

И. Ю. Герасимчук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромской государственный университет»
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 00 AD E7 F5 C3 36 20 DF 83 6E 3A 5F 2C CB 92 54 DA
Владелец: Герасимчук Ирина Юрьевна
Действителен с 04 мая 2023 года по 27 июля 2024 года

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В МАГИСТРАТУРУ

Направление подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Составитель:

д-р техн. наук, зав. кафедрой

автоматики и микропроцессорной техники

Б. А. Староверов

Кострома

2023

Пояснительная записка

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний и Программой вступительного испытания. Данная программа предназначена для подготовки абитуриента к вступительному испытанию в магистратуру по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах», направленность «Интеллектуальные системы адаптивного управления».

Программа содержит перечень тем для подготовки к вступительным испытаниям, описание формы вступительных испытаний, критерии оценки, образцы заданий вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки.

Целью вступительных испытаний является определение готовности и возможности поступающего в магистратуру абитуриента освоить выбранную магистерскую программу.

Вступительный экзамен проводится в **дистанционной форме**.

Продолжительность вступительного испытания (дистанционно) – ***135* минут.**

Форма проведения вступительного испытания (дистанционно) – письменный ответ на вопросы билета с последующей отправкой фотографии/скана ответа на адрес электронной почты/платформу для дистанционного обучения, определенную приемной комиссией КГУ.

При проведении вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий идентификация личности абитуриента осуществляется посредством анализа учетных данных пользователя (логина и пароля) и предъявления паспорта (иного документа, удостоверяющего личность) в развернутом виде (разворот с фотографией на уровне глаз). Процедура идентификации личности абитуриента сопровождается видеофиксацией с помощью онлайн-сервисов.

Поступающему в магистратуру необходимо ответить на три вопроса, содержащиеся в экзаменационном билете, которые охватывают основные теоретические и прикладные аспекты из профессиональной области знаний из разных разделов, и на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Критерии оценки и шкала оценивания при дистанционной форме проведения вступительного испытания

Основное внимание при оценке знаний поступающих является умение конкретно отвечать на поставленные вопросы, находить различные варианты решений проставленных задач, анализировать альтернативы и обобщать результаты, логически и творчески мыслить.

Общая оценка за ответ выставляется по **100-балльной шкале** в соответствии с критериями, представленными в таблице.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – **100 баллов.**

Минимальное количество баллов для участия в конкурсе – **50 баллов**.

Оценка **10 баллов** ставится, если поступающий дал ответ в общем виде, без конкретных математических выкладок, схем, графиков и т.п.

Оценка **20 баллов** ставится, если поступающий дал полный ответ с соответствующими выкладками и пояснениями.

Оценка **33/34 балла** ставится, если поступающий привел несколько (минимум два) альтернативных вариантов ответов на поставленный вопрос и сравнил их по критериям эффективности.

Таблица начисления баллов по критериям оценки

Критерии	Число баллов
Ответ на первый вопрос: - изложение в общем виде; - изложение в развернутом виде; - изложение в виде различных вариантов их аналитическое сравнение	10 20 34
Ответ на второй вопрос: - изложение в общем виде; - изложение в развернутом виде; - изложение в виде различных вариантов их аналитическое сравнение	10 20 33
Ответ на третий вопрос: - изложение в общем виде; - изложение в развернутом виде; - изложение в виде различных вариантов и их аналитическое сравнение	10 20 33
Максимальная результирующая оценка	100

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Основы теории управления

Теория управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.

Виды систем автоматического управления. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами.

Анализ и синтез непрерывных систем управления. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Теоремы об устойчивости и неустойчивости. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы. Синтез регуляторов состояния.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования.

Оптимальные и адаптивные системы управления. Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы - самооптимизация.

Дискретные и цифровые системы управления. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части.

Математическое описание цифровых систем. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Z-преобразование решетчатых функций и его свойства. Передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.

Анализ и синтез цифровых регуляторов. Устойчивость дискретных систем. Синтез дискретного регулятора по состоянию и по выходу, при наличии возмущений. Синтез компенсационных импульсных регуляторов. Синтез импульсных регуляторов и наблюдателей состояния.

2. Информационные технологии в управлении

Информационные технологии: основные термины и определения.

Базы данных. Их виды: иерархические, сетевые, реляционные.

Проектирование реляционных баз данных: правила нормализации и бизнес-правила.

Язык SQL: операторы insert, delete, update.

Язык SQL: оператор select; фильтрация и сортировка данных, агрегатные функции.

Концепция построения хранилища данных.

Информационно-аналитические систем. Геоинформационные системы: определение и назначение. Методы анализа пространственных данных.

3. Вычислительные и управляющие системы

Определение системы реального времени. Жесткое и мягкое реальное время. Требования к операционной системе жесткого реального времени.

Использование сигналов для организации синхронного и асинхронного обмена данными между процессами.

Использование семафоров и мьютексов для разрешения конфликтов в условиях гонки за ресурсами.

Процессы и потоки. Создание и завершение.

Диаграмма состояния процесса/потока. Политика планирования разделения времени.

Политики планирования реального времени.

Фундаментальные типы и абстрактные структуры данных.

Статические и динамические массивы. Методы сортировки.

Односвязный и двухсвязный списки. Вставка и удаление элементов.

Реализация стека, простой очереди и упорядоченной очереди на основе векторов и списков.

Древовидные структуры данных: бинарные и В-деревья.

Реализация словарей на основе деревьев и хэш-таблиц.

4. Микросхемотехника

Аналоговые интегральные схемы. Интегральные ОУ: идеальный ОУ, типовая схема включения, основные соотношения, параметры, схемы реализации различных операций.

Цифровые интегральные схемы. Основные логические функции: И. ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Базовые лог. элементы ТТЛ, МОП, ЭСЛ. Характеристики, достоинства и недостатки. Комбинационные лог. элементы, мультиплексоры, и демультиплексоры, шифраторы и дешифраторы, сумматоры.

Теория конечных автоматов. Понятие последовательных устройств, способы описания их работы, автоматы Мура и Мили.

Интегральные схемы с памятью. Триггеры: типы, структура, описание работы. Регистры. Счетчики: асинхронные и синхронные, кольцевые и счетчик Джонсона.

Булева алгебра. Аксиомы и законы булевой алгебры. Способы представления (описания) логических функции. Способы минимизации логических функций. Приведение ЛФ к заданному базису.

Микропроцессоры. Понятие об архитектуре микропроцессоров. Обобщенная структура МП. Рабочий цикл МП (цикл фон-Неймана). Направление совершенствования архитектуры МП.

5. Автоматизация и управление в технических системах

Измерительные устройства. Методы и средства измерения: структура и основные характеристики средства измерения. Измерители температуры, давления, расхода, влажности, уровня. Микропроцессорные измерительные

системы.

Исполнительные механизмы систем автоматики: пневматические, гидравлические и электрические. Электроприводы постоянного тока. Методы регулирования скорости электродвигателя постоянного тока. Системы управления электроприводом постоянного тока. Методы управления электроприводом переменного тока. Системы частотного управления электроприводом переменного тока.

6. Аналоговые и цифровые регуляторы технических систем

Классификация автоматических регуляторов.

Аналоговые регуляторы. Реализация типовых законов регулирования с помощью аналоговых промышленных регуляторов. Цифровые промышленные регуляторы.

Методика определения законов регулирования. Методы идентификации технологических процессов. Расчет типовых настроек промышленных регуляторов.

Управление типовыми технологическими процессами с помощью промышленных регуляторов.

Управление территориально-распределенными технологическими объектами.

Рекомендуемая литература

1. Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. Системный анализ в управлении. – М.: Финансы и статистика, 2002.
2. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999.
3. Воронов А. А Устойчивость, управляемость, наблюдаемость. – М: «Наука», 1979.
4. Галатенко В. А. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX [Электронный ресурс]. http://www.inuit.ru/department/se/posix2.
5. Душин С. В., Зотов Н. С., Имаев Д. Х. и др. Теория автоматического управления. – М: «Высшая школа», 2005.
6. Изерман Р. Цифровые системы управления. – М.: Мир, 1984.
7. Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. Основы геоинформатики: В 2 кн. – М.: Изд. Центр «Академия», 2004.
8. Митчелл М. Программирование для Linux. Профессиональный подход. / М. Митчелл, Дж. Оулдем, А. Самьюэлл. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
9. Острем К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ. – М.: Мир, 1987.
10. Прангишвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности. – М.: СИНТЕГ, 2000.
11. Робачевский А. М. Операционная система IMIX /А. Робачевский, С. Немнюгин, О. Стесик. - СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2007.

12. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. — СПб.: Питер, 2003.
13. Староверов Б. А. Цифровые системы автоматического управления техническими объектами. – Кострома, КГТУ, 2005.
14. Стрейц В. Метод пространства состояний в теории линейных дискретных систем. – М.: Наука, 1985.
15. Терехов И. Г., Ефимов Д. В., Тюкин И. Ю. Нейросетевые системы управления. – М: Радиотехника, 2002.
16. Юревич Е. И. Теория автоматического управления. – СПБ: РХВ - Петербург, 2007.