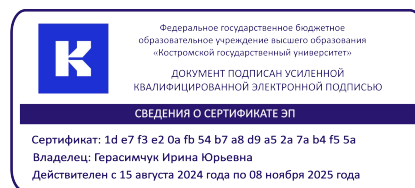


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Костромской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

проректор по образовательной деятельности

И. Ю. Герасимчук



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами
и производствами**

Составитель:
д-р технических наук, профессор кафедры
автоматики, микропроцессорной техники
и технологии машиностроения
Б.А. Староверов

Кострома
2025

Пояснительная записка

Программа вступительного испытания сформирована на основе Федеральных государственных требований (ФГТ) к программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденных приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951.

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний и Программой вступительного испытания.

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

Целью проведения вступительного испытания является выявление фундаментальных знаний по автоматизации и управлению технологических процессов и производств, навыков профессионального мышления и способности к самостоятельному решению практических задач.

Экзамен проводится индивидуально **в дистанционной форме** с использованием системы дистанционного обучения КГУ и в режиме видеоконференции. Дистанционно предлагается выбрать билет и дается **90 минут** на подготовку.

Ответы на вопросы билета оформляются письменно, фотографируются и размещаются для оценивания экзаменационной комиссии в системе дистанционного обучения КГУ. Контроль за работой над ответами по вопросам в билете осуществляется через видеоконференцию.

Критерии оценки и шкала оценивания при дистанционной форме проведения вступительного испытания

Экзаменуемый выбирает билет из предложенных комиссией. Ответы на вопросы билета оформляются письменно.

Поступающему в аспирантуру необходимо ответить на три вопроса, содержащиеся в экзаменационном билете, которые охватывают основные теоретические и прикладные аспекты из профессиональной области знаний из разных разделов.

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

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.

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

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

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

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления:

пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Корневые и частотные методы синтеза систем автоматического управления.

Основные понятия оптимального и адаптивного управления. Виды и классификация критериев оптимальности и адаптации. Синтез оптимальной САУ методом Эйлера – Лагранжа. Синтез оптимальной САУ с использованием принципа максимума. Синтез оптимальной САУ методом динамического программирования.

Методы самонастройки и их классификация. Структурные схемы и алгоритмы самонастройки систем управления стационарными и нестационарными

объектами. Классификация адаптивных систем управления. Типовые структурные схемы и алгоритмы адаптивных систем управления. Методы идентификации стационарных и нестационарных систем управления. Идентификация объектов управления с помощью наблюдателей состояния. Идентификация объектов управления с помощью идентификаторов состояния. Программная реализация систем адаптивного управления. Микропроцессорные самонастраивающиеся типовые регуляторы.

Применение искусственного интеллекта в системах управления. Нейронные сети, их типы, области применения и функции в системах управления. Нечеткие множества и нечеткая логика. Нечеткое моделирование и нечеткое управление.

2. Системный анализ сложных систем управления

Основные понятия и задачи системного анализа. Основные методологические принципы анализа систем. Общесистемные закономерности. Технология формирования общего и детального представления системы. Классификация видов моделей систем, их основные характеристики, области применения. Функции и цели моделирования, характеристики и виды моделей систем. Виды системного анализа и его структура: структурный состав процедур декомпозиции, анализа, синтеза. Системы с управлением. Их описание и структура. Аксиомы теории управления и их применение для системного анализа. Модели и методы принятия решений. Задачи многокритериального выбора, общая задача принятия решения. Виды экспертных оценок, их сравнительные характеристик.

3. Вычислительные и управляющие системы

Классификация компьютерных сетей. Семиуровневая модель компьютерной сети. Упрощенная схема прохождения пакета по уровням TCP/IP. Аппаратные и логические адреса, порты. Адресация в IPv4, классы адресов и маски. Таблицы маршрутизации. Шлюзы по умолчанию и статические направления. Прямая и косвенная маршрутизация. Динамическая маршрутизация и метрики.

Заголовок пакета TCP, входящий и исходящий трафик. Фильтрация сетевого трафика. Межсетевой экран: трансляция IP-адресов, проброс портов и создание VPN-туннеля между удаленными локальными сетями.

Статическое и динамическое конфигурирование сетевого интерфейса. Служба DHCP и её настройка.

Система доменных имен. Служба DNS и её настройка.

Сокеты, их разновидности, системные вызовы для работы с сокетами. Задание адреса сетевого сокета.

Сокеты дейтаграмм. Функции для приёма и передачи данных. Создание последовательного сервера на основе сокетов дейтаграмм.

Сокеты с виртуальным каналом. Подключение клиента к серверу через сокет с виртуальным каналом. Создание параллельного сервера на основе сокетов с виртуальным каналом.

Реализация технологии «ведущий-ведомый» на основе сокетов с виртуальным каналом в сетях промышленной автоматизации.

Сопряжение микропроцессорных систем с внешними цифровыми и аналоговыми устройствами. Полевые шины RS-485, I2C, SPI. Протокол Modbus. Беспроводная связь по Bluetooth.

Кодирования информационных сигналов в измерительных системах. Двоичное позиционное кодирование. Способы представления целых и вещественных чисел. Кодовая таблица ASCII.

Рекомендуемый список литературы для подготовки к вступительному испытанию

Для подготовки к экзамену необходимо использовать литературные источники, в которых излагаются ответы на перечисленные выше вопросы в объеме подготовки на уровне магистровских образовательных программ по направлениям, связанными с задачами системного анализа и автоматизацией управления технологическими процессами и производствами.

Перечень основной и дополнительной литературы

1. Теория автоматического управления : учеб. для вузов / С. Е. Душин [и др.] ; под ред. В.Б. Яковлева. - 2-е изд., перераб. - Москва : Высш. шк., 2005. - 567 с.: ил. - МО РФ напр. "Автоматизация и управление".
2. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 464 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90161>.
3. Староверов Б. А. Исследование устойчивости импульсных систем регулирования [Электронный ресурс]: метод. указ. к лаб. работе / Староверов Б.А., Смирнов М.А. ; сост. Б.А. Староверов, М.А. Смирнов. - Кострома : КГТУ, 2013. - 12 с.: табл.
4. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил.; [//znanium.com/catalog.php?bookinfo=429113](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429113)
5. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для студ. СПО, обучающихся по группе спец. "Информатика и выч. техника" / Максимов Н. В., Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб и доп. - Москва : Форум, 2010. - 512 с.
6. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. Курс лекций: учеб. [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Изд-во: Лань, 2016. - 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>.
7. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MatLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс]: учеб. - Электрон. дан. - Изд-во : Лань, 2012. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13679>.
8. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике: Уч. пос./А.В.Бабилова, Е.К.Задорожная, Е.А.Кобец; Под ред.М.Н.Корсакова,И.К.Шевченко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 144 с - <http://znanium.com/catalog/product/545256>

- 9.Пятибратов, А.П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы : учебно-методический комплекс / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 292 с. - ISBN 978-5-374-00108-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90949>
10. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - СПб.: Питер, 2010. - 944 с.
11. Вишнеvский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. М.: Техносфера, 2003. - 512 с.
12. Бруй В.В., Карлов С.В. LINUX-сервер: пошаговые инструкции инсталляции и настройки. - М.: Изд-во СИП РИА, 2003. - 572 с.
- 13.Стивенс Р., Раго Р. UNIX. Профессиональное программирование. СПб., Символ-плюс, 2007. - 1040 с.
14. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко, В.Б. Моисеев ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет». - Пенза : ПензГТУ, 2015. - 442 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437131>
15. Современные средства реализации автоматизированных систем. Работа с Google таблицами : учеб. пособие / Н.В. Бильфельд, Ю.И. Володина. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 171 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1721-0>- <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=918036>
- 16.Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404654>
- 17.Вихарев С. М. Технические средства автоматизации и системы автоматического управления : учеб. пособие для вузов / Вихарев С. М., В. Н. Ломагин, Н. М. Федосова. - Кострома : КГТУ, 2010. - 174 с. - ISBN 978-5-8285-0506-7
- 18.Раннев Г. Г.Методы и средства измерений : учебник для вузов / Раннев Г. Г., Тарасенко А. П. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 336 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-4616
- 19.Саликова Е. В. Технические измерения : учеб. пособие: в 2 ч. Ч.1 : Технологические измерения / Саликова Е. В. - Кострома : КГТУ, 2013. - 98 с.: рис. - ISBN 978-5-8285-0665-1
20. Смирнов Ю. А.Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учеб. пособие / Ю. А. Смирнов , С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 496 с.: рис. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1379-9
21. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие / И.А. Елизаров, А.А. Третьяков, А.Н. Пчелинцев и др. ; - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 160 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»