

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Кемеровский государственный университет

Механический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Р.М.Котов

«  »    2018 г.

Программа вступительных испытаний  
для поступающих на обучение по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки

**09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Направленность программы

*05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами  
производствами (по отраслям)*

Квалификация выпускника

*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения

*очная, заочная*

Кемерово, 2018

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру специалиста, либо магистра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру освоить выбранную программу аспирантуры.

Основные задачи вступительных испытаний:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить область научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин направления;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способностью в письменной и устной форме правильно формулировать результаты мыслительной деятельности;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

Итоговая оценка за вступительное испытание (экзамен) выставляется по 5-бальной шкале и оценивается по нижепредставленным критериям:

Оценка	Баллы	Критерии выставления оценки
Отлично	5	Ответы самостоятельные. Содержание вопросов раскрыто в полном объеме. Ответы выстроены логично, положения аргументированы. Присутствуют конкретизации, подтверждающие понимание.
Хорошо	4	Ответы самостоятельные. Раскрыто основное содержание вопросов. Материал изложен неполно, допущены неточности, имеются нарушения логики изложения.
Удовлетворительно	3	Ответы частично самостоятельные. Материал изложен фрагментарно, неточно, непоследовательно. Аргументация и конкретизация положений отсутствуют.
Неудовлетворительно	2	Ответы на вопросы неверные, путанные, или отказ от ответов на вопросы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Поступающий в аспирантуру по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника (профиль подготовки 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)) должен показать владение знаниями базовых и специальных дисциплин по вопросам разделов программы вступительного испытания.

### РАЗДЕЛ 2.1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Информация и принципы управления. Линейные непрерывные модели и характеристики систем управления. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики. Модели вход-состояние-выход. Преобразования форм представления моделей. Анализ основных свойств линейных систем управления: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости. Качество переходных процессов в линейных системах управления. Задачи и методы синтеза линейных систем управления. Линейные дискретные модели систем управления: основные понятия об импульсных системах, классификация дискретных систем. Анализ и синтез дискретных систем управления. Анализ и синтез импульсных систем управления. Нелинейные системы управления. Особенности анализа и синтеза нелинейных систем управления. Особенности исследования систем управления при случайных воздействиях. Оптимальные системы управления. Постановка задачи управления и характеристика методов оптимизации. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование. Робастное управление. Адаптивное управление. Методы искусственного интеллекта в системах управления. Фаззи-системы, основные понятия и структура. Основные понятия и определения надежности. Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Методы определения показателей надежности. Надежность и эффективность систем автоматизации. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Классификация отказов. Система обеспечения надежности. Методы повышения надежности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования.

## РАЗДЕЛ 2.2 ИНФОРМАЦИОННОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределенные базы данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами автоматизированной системы управления. Языки, используемые в базах данных. Языки описания данных. Языки манипулирования данными. Организация программного обеспечения автоматизированной системы управления. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Виртуальные интерфейсы. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Криптообработка и сжатие данных. Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения автоматизированной системы управления. Программная документация. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Моделирующие системы в автоматизированной системе управления. Системы моделирования электрических схем. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов. Структура современной АСУ ТП в составе интегрированной системы управления производством. Функции и взаимодействие уровней АСУ ТП. Первичная обработка информации в АСУ ТП. Модель информационно-измерительного канала. Задачи первичной обработки измерительной информации. Выбор частоты опроса измерительных преобразователей. Контроль и повышение достоверности исходной информации. Фильтрация измеряемых величин от помех. Вычисление интегральных и усредненных значений измеряемых величин в АСУ ТП. Обобщенная схема диспетчерской системы контроля и управления сложными технологическими объектами. Структура интегрированной автоматической системы управления предприятием. Общая и физическая структура SCADA-систем. Функциональная структура SCADA-систем. Критерии оценки SCADA-систем. Требования, предъявляемые к SCADA-системам. Системный подход к проектированию. Ста-

дии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Организация проектирования, проектная документация. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.

## **РАЗДЕЛ 2.3 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ**

Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации. Типовые структуры средств измерения, информационно-измерительная система. Виды технических измерений. Измерение геометрических и механических величин, температуры. Измерение давления, уровня, расхода. Определение свойств и состав веществ, экологических параметров, контроль качества продукции. Метрологическое обеспечение технических измерений. Технологические процессы промышленности: классификация, основное оборудование и аппараты. Принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования технологических процессов. Статические и динамические свойства технологических объектов управления. Производства отрасли: структурные схемы построения, режимы работы. Анализ технологических процессов как объектов автоматизации (определение контролируемых и управляемых координат процесса, выбор управляющих воздействий, анализ возмущений). Уровни автоматизации производственного оборудования. Компьютерная интеграция производства, ее место и роль в общественном производстве. Понятие «гибкость» производственных систем. Виды гибкости. Количественная оценка гибкости. Преимущества ГПС по сравнению с традиционным производством. Трудности гибкой автоматизации и меры по их преодолению. Техничко-экономические критерии качества функционирования и цели управления Назначение автоматизированной системы обеспечения качества. Автоматизация кожухотрубных теплообменников (свойства и схемы автоматизации). Автоматизация испарителей и конденсаторов (свойства и схемы автоматизации). Автоматизация ректификационных установок (свойства и схемы автоматизации). Автоматизация паровых котлов. Автоматизация процесса кондиционирования воздуха. Особенности регулирования расхода жидкостей и газов. Автоматизация тепловой обработки молока. Автоматизация процесса мойки оборудования на молочном предприятии. Система управления процессом выпечки хлебобулочных изделий. Автоматизация технологических процессов в отделении выделения спирта из культуральной жидкости.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2012. – 224 с.
2. Ковалева, В.Д. Автоматизированное рабочее место / В.Д. Ковалева, В.В. Хисамудинов [М., 2010] // Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (URL: <http://e.lanbook.com/>)
3. Малофеев, С.И. Надежность технических систем / С.И. Малофеев, А.И. Копейкин [М., 2012] // Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (URL: <http://e.lanbook.com/>)
4. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барборович, Б.Я. Литвинов; под ред. К.К. Кима. – СПб.: Питер, 2010. – 204 с.
5. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В. Г. Харазов. – СПб: Профессия, 2013. – 656 с.
6. Чупин, А.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Конспект лекций для студ. вузов / А.В. Чупин. – Кемерово: КемТИПП, 2013. – 151 с.

### Дополнительная литература

1. Балакирев, В.С. Надежность систем автоматизации / В.С. Балакирев. – Саратов: СГТУ, 2006. – 148 с.
2. Благовещенская, М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами / М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. – М.: Высшая школа, 2005. – 768 с.
3. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: Колос, 2005. – 344 с.
4. Ерофеев, А.А. Теория автоматического управления / А.А. Ерофеев. – СПб.: Политехника, 2003. – 302 с.
5. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав / Т.Я. Лазарева [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 236 с.
6. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.
7. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные системы и оптимальные системы / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2006. – 272 с.
8. Пачкин, С.Г. Интегрированные системы проектирования и управления: Лабораторный практикум для студ. вузов спец. 210200 «Автоматизация технологических процессов и производств» / С.Г. Пачкин. – Кемерово: КемТИПП, 2008. – 108 с.
9. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления / В.Я. Ротач. – М.: МЭИ, 2005. – 400 с.
10. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.

11. Теория автоматического управления / под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2005. – 567 с.

12. Федосенков, Б.А. Теория автоматического управления. Линейные системы: конспект лекций для студ. спец. 210200 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Б.А. Федосенков, А.В. Шебуков. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 155 с.

13. Чупин, А.В. Надежность систем управления: Учебно-методический комплекс для студ. вузов спец. 210200 «Автоматизация технологических процессов и производств» / А.В. Чупин, А.А. Ямпольский. – Кемерово: КемТИПП, 2004. – 102 с.

14. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматического управления / В.Ю. Шишмарев. – М.: Академия, 2008. – 352 с.