

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»

Проректор по НИД

В.Ф. Фефелов

2020 год



ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по специальной дисциплине

на обучение по программам
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре


09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Наименование направленности: 05.13.06 – «Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами»

Программа вступительных испытаний разработана в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации
09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Программу составил:


д. т. н., профессор, профессор кафедры
«Автоматизация и робототехника»


подпись /Хомченко В. Г./
расшифровка подписи
«18» сентября 2020 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании
кафедры «Автоматизация и робототехника»

Протокол № 1 от «22» сентября 2020 г.


Зав. кафедрой «Автоматизация и робототехника»


подпись /Гебель Е. С./
расшифровка подписи
«22» сентября 2020 г.

Согласовано:

Руководитель направления:


д. т. н., профессор, зав. кафедрой
«Фундаментальная информатика и прикладная
математика»


подпись /Зыкина А. В./
расшифровка подписи
«18» сентября 2020 г.

Руководитель направленности

05.13.06 – «Автоматизация и управление
технологическими процессами и
производствами»:

д. т. н., профессор, профессор кафедры
«Автоматизация и робототехника»


подпись /Хомченко В. Г./
расшифровка подписи
«18» сентября 2020 г.

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: «Теория автоматического управления»; «Технические измерения, метрология, стандартизация и сертификация»; «Программирование и основы алгоритмизации»; «Вычислительные машины, системы и сети»; «Моделирование систем»; «Технические средства автоматизации и управления»; «Информационное обеспечение систем управления».

Теория автоматического управления

Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ); задачи теории управления; линейные непрерывные модели и характеристики СУ; дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей; анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости; качество переходных процессов в линейных СУ; задачи и методы синтеза линейных СУ; линейные дискретные модели СУ; основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ; нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости; устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова; анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях; оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности; методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование; СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии; аналитическое конструирование оптимальных регуляторов; робастные системы и адаптивное управление.

Технические измерения, метрология, стандартизация и сертификация

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, давления, уровня, расхода; определение свойств и состав веществ, экологических параметров, контроль качества продукции; метрологическое обеспечение технических измерений.

Основные понятия и определения метрологии; виды измерений; погрешности измерений; вероятностные оценки погрешности измерения; средства измерений; основы метрологического обеспечения; подготовка измерительного эксперимента; обработка результатов измерения; правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; правовые основы и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации.

Программирование и основы алгоритмизации

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования; структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные; классы алгоритмов; методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования; стандарты на разработку прикладных программных средств; документирование и эксплуатация программных средств.

Вычислительные машины, системы и сети

Многоуровневая организация вычислительных процессов, аппаратные и программные средства, классификация, назначение; понятия о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ; основные характеристики ВМ, методы оценки; архитектурные методы повышения производительности, процессоры, устройства; организация управления, современные микропроцессоры, тенденции развития; микроконтроллеры, тенденции развития; типы и основные принципы построения периферийных устройств, организация ввода-вывода, прерывания, персональные компьютеры; принцип открытой архитектуры, шины, влияние на производительность, системный контроллер и контроллер шин, организация внутримашинных обменов, особенности организации рабочих станций и серверов, многомашинные комплексы, стандартные интерфейсы для связи компьютеров, многопроцессорные системы, оценки производительности, телекоммуникации и компьютерные сети, влияние сетевых технологий на архитектуру компьютеров, промышленные системы, унификация, комплексирование информационных и управляющих систем.

Моделирование систем

Классификация моделей и виды моделирования; примеры моделей систем; основные положения теории подобия; этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; цели и задачи исследования математических моделей систем; общая схема разработки математических моделей; формы представления математических моделей; методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование; методы упрощения математических моделей; технические и программные средства моделирования. Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; структурная и параметрическая идентификация; методы построения статических и динамических моделей объектов управления; описание модели при взаимодействии с внешней средой; модели возмущений; методы планирования эксперимента; принципы описания сложных систем; декомпозиция и агрегирование сложных моделей; модели систем в пространстве состояний; оценивание адекватности моделей.

Технические средства автоматизации и управления

Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами, назначение и состав технических средств САиУ, программно-технические комплексы; технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчики, измерительные преобразователи; технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительные устройства, регулирующие органы; технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи; устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ; аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС), технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий; цифровые средства обработки информации в САиУ, управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы (УВК), промышленные (индустриальные); микроЭВМ, программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры, однокристалльные микроконтроллеры; программное обеспечение САиУ; устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором; принципы построения, классификация и технические характеристики; видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы; операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы.

Информационное обеспечение систем управления

Информационное обеспечение, информационные системы, базы данных, системы управления базами данных; жизненный цикл информационной системы; основные этапы проектирования информационной системы; внешнее проектирование, основные этапы проектирования информационных систем; языки описания данных и языки манипулирования данными в системах управления базами данных; методы доступа; многозадачные и многопользовательские информационные системы; расписания и протоколы; защита и секретность данных.

Информационные сети и телекоммуникации. Назначение, функции, состав, структура, характеристики классификация информационных сетей; многоуровневые архитектуры информационных сетей; информационные трассы; технологическое ядро информационных трасс; разновидности каналов: проводные; оптоволоконные, радиоканалы, спутниковые каналы, методы передачи данных на физическом уровне; методы передачи данных на канальном уровне; рекомендации и стандарты в области кодирования и сжатия информации, узлы сети пакетной коммутации; организация доступа к сетям пакетной коммутации в монопольном и пакетном режимах; архитектура и сервисы цифровых сетей интегрального обслуживания; организация и сопровождение серверов информационных сетей; доступ к базам данным информационных сетей; тенденции и перспективы развития информационных сетей.

Основная литература

1. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – 312 с.
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2004. – 747 с.
3. Ротач, В. Я. Теория автоматического управления: учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика) и направления подгот. "Автоматизированные технологии и производства" / В. Я. Ротач. - 4-е изд., стер. - М.: Изд-во МЭИ, 2007. – 398.
4. Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Программные средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие. – М.:ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – 268 с.
5. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации: Учебник. Изд-во «Академия», 2007. – 368 с.
6. Елизаров И.А. и др. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учеб. пособие. - М.: Издательство «Машиностроение-1», 2004. – 180с.
7. А.М. Лоу, Д.В.Кельтон. Имитационное моделирование (Simulation Modeling and Analysis. Серия: Классика Computer Science). : СПб, Питер, 2004.
8. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. – М.: Абрис, 2012. – 565 с.
9. Хомченко В.Г., Федотов А.В. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие /Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 483 с.
10. Теория измерений : учеб. пособие для вузов / Т. И. Мурашкина [и др.], 2007. - 150 с.
11. Модели и алгоритмы концептуального проектирования автоматизированных систем управления / Д. В. Богданов [и др.]; под ред. С. Г. Чекинова. - М.: Компания Спутник+, 2004. - 323 с.

Дополнительная литература

1. Федотов А.В. Автоматизация управления в производственных системах. Учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2002. – 340 с.
2. Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – 270 с.
4. Самарский А.А., Михайлов А.П.. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
5. Бирюков, С.В.. Методы и средства измерений : конспект лекций / С. В. Бирюков, И. В. Романова - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. - 49 с.
6. Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учеб. пособие для вузов по машиностроит. специальностям / А. Д. Никифоров, 2002. - 509 с.
7. Андреев, Е. Б. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: учеб. пособие /Е. Б. Андреев, В. Е. Попадько. - М.: Нефть и газ, 2005. - 268 с.