

Программу вступительного испытания разработал:

Зав.кафедрой АИТ
к.э.н., доцент

 Р.Р.Ахметзянов

К.т.н.

 К.Л.Горшкова

Программа вступительного испытания рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизации и информационных технологий», обеспечивающей преподавание дисциплины «ИТ» феврале 2017, протокол № 6.

Зав.выпускающей кафедрой
«Автоматизации и информационных технологий»

 Р.Р.Ахметзянов

**Тематика вопросов
к вступительному экзамену в аспирантуру**

по направлению подготовки:

12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

направленность (профиль):

**05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы
(в нефтегазовой промышленности)**

Теория автоматического управления

Классификация СУ, информация и принципы управления. Примеры. Линейные непрерывные модели и характеристики СУ. Анализ основных свойств линейных СУ: инвариантность, устойчивость, управляемость и наблюдаемость. Линейные дискретные модели СУ: классификация, анализ и синтез дискретных СУ. Нелинейные модели СУ. Анализ равновесных режимов. Методы линеаризации нелинейных моделей. Анализ поведения СУ на фазовой плоскости. Устойчивость положения равновесия. I и II методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости Н.С. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса. Линейные стохастические модели СУ: модели и характеристики случайных сигналов. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях. Оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Методы оптимального управления. Классическое вариационное исчисление. Принцип максимума. Динамическое программирование. СУ оптимальные по быстродействию. СУ оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Робастные системы. Адаптивное управление. Анализ поведения СУ на фазовой плоскости. Устойчивость положения равновесия. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях. Оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Методы оптимального управления.

Автоматизация технологических процессов и производств

Производственный процесс как объект управления. Основные понятия об АСУ. Классификация АСУ: информационные и управляющие системы. Классы структур АСУ. Назначение, цели и функции автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). Особенности АСУ ТП.

Состав АСУ ТП- основные компоненты, их взаимосвязь. Информационная структура АСУ ТП. Архитектура комплекса технических средств АСУ ТП. Техническое обеспечение АСУ ТП. Выбор комплекса технических средств. Информационное и программное обеспечение. Взаимосвязь технологии и систем управления. Особенности функционирования контроллеров, включенных в контур управления. Микропроцессоры и микро- ЭВМ как техническая база для построения распределенных АСУ ТП. Автоматизация управления на базе программируемых логических контроллеров. Функции систем автоматизации систем автоматического управления (интегрированная автоматизированная система управления технологическими процессами, система автоматизации и автоматизированного управления цеха, система автоматизации и автоматизированного управления технологическими объектами, система автоматизации и автоматизированного управления технологическими агрегатами). Основные положения по автоматизации и телемеханизации производственных процессов на примере нефтегазодобывающего производства. Состав объектов автоматизации. Основные принципы построения систем автоматизации и автоматизированного управления. Характерные особенности нефтедобывающих предприятий. Условные обозначения средств автоматизации. Объем контроля и управления нефтяных скважин. Автоматизация скважины с электропогружным насосом. Автоматизация скважины, оборудованной штанговым глубинным насосом. Техника чтения функциональных схем автоматизации. Условные обозначения средств автоматизации. Автоматизация групповых измерительных установок «Спутника А», «Спутника Б», «Дельта». Работа измерительного сепаратора. Автоматизация дожимной насосной станции. Объем контроля и управления на ДНС: сепаратор, отстойник, буферная емкость, насосные агрегаты, РВС, дренажная емкость. Характеристика технологического процесса подготовки нефти и воды и задачи автоматизации. АСУ ТП объектов подготовки нефти, газа и воды в составе: блок сепарации сырой нефти, блок обезвоживания, блок нагрева нефти, блок обессоливания нефти (электродегидратор), блок очистки пластовой воды, блок насосных агрегатов. АСУ ТП ректификации и стабилизации.

Автоматическое измерение массы и качества товарной нефти. АСУ ТП поддержания пластового давления. Автоматизация КНС, очистных сооружений, ВРП. Автоматизация магистральных нефтепроводов. Характеристика магистрального нефтепровода как объекта автоматизации. АСУ ТП перекачки нефти, автоматизация НПС. Автоматическая защита насосной станции по давлениям. Автоматическое регулирование давлений. Автоматическая защита нефтепроводов от перегрузок. Устройства получения

информации о состоянии процесса (определение, группы параметров ТОО, виды сигналов). Характеристики измерительных преобразователей (ИП), классификация, структура ИП. Измерение электрических и неэлектрических величин. Генераторные преобразователи (пьезоэлектрические, индукционные, термоэлектрические). Измерение электрических и неэлектрических величин. Параметрические преобразователи (контактные, реостатные, емкостные, индуктивные, тензометрические, электролитические). Исполнительные механизмы. Классификация, характеристики, структура исполнительных устройств (блок-схема). Электрические исполнительные устройства (ЭИУ), классификация (позиционные ЭИУ, постоянной и переменной скорости). Основные характеристики. Регулирующие органы (РО), конструкция клапана. Характеристики РО, определение характеристик графическим путем. Общие сведения об устройствах преобразования, обработки, хранения и выдачи команд управления. Микропроцессорные контроллеры, отличительные особенности, назначение, классификация. Архитектура систем контроля и управления, четырехуровневая организация. Принцип построения распределенных и централизованных систем, сравнение. Определение и классификация, назначение интерфейсов. Основные классификационные признаки. Стандартизация интерфейсов и протоколов. Классификация по функциональному назначению. Общие представления о семиуровневой модели взаимодействия открытых систем.

Метрология

Компоненты погрешности измерений. Формы представления результатов измерения. Вероятность моделей ошибок наблюдения. Методы и методики измерений. Измерения при контроле качества.

Технические измерения и приборы

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Давление, классификация приборов. Сильфонные манометры. Манометры с многовитковой пружинной

Температура, классификация приборов. Пирометр излучения. Расход, классификация приборов. Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Расходомеры переменного уровня. Тахометрические расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Радиоактивные расходомеры. Уровень, классификация приборов. Акустические уровнемеры. Инфракрасные газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Масс-спектрометрические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы. Колориметрические газоанализаторы. Плотность,

классификация приборов. Пьезометрические плотномеры. Радиоактивные плотномеры. Вязкость, классификация приборов. Капиллярные вискозиметры.

Электроника

Электропроводимость полупроводников. Носители заряда в беспримесных полупроводниках. Носители заряда в примесных полупроводниках. Полупроводниковые диоды. Принцип работы и ВАХ диода. Выпрямительные и импульсные диоды. Кремниевые стабилитроны. Их основные параметры. Биполярные транзисторы и их разновидности. Принцип работы р-п-р транзистора. Характеристики и параметры биполярных транзисторов. Транзисторные усилители. Передаточная характеристика усилительного каскада (транзисторного каскада с ОЭ). Принцип работы усилительного каскада. Операционные усилители. Разновидности, упрощенная структурная схема, основные параметры ОУ. Частотные характеристики и передаточные характеристики при наличии разбаланса. Неинвертирующий операционный усилитель с обратной связью. Инвертирующий операционный усилитель с обратной связью. Преимущества передачи информации в виде импульсов, параметры импульса. Схема мультивибратора на ОУ, принцип работы. Алгебра логики. Основные понятия. Основные логические операции и их реализация. Основные тождества и законы. Формы записи логических функций (НФ, СНФ; табличный, числовой способ, кубические комплексы). Основные параметры логических ИМС. Комбинационные логические устройства (пример построения комбинационного логического устройства). Комбинационные интегральные микросхемы. Мультиплексоры, сумматоры, полусумматоры. Дешифраторы, шифраторы, ПЗУ, цифровые схемы сравнения. Триггеры. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры. Счетчики. Классификация. Бинарные счетчики на сложение и вычитание, реверсивные.

Литература:

1. Музылева И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям/ Музылева И.В., Муравьев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22938>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петраков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2008.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5153>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Панкратов В.В. Избранные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 222 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45371>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Пупков К.А., Егупов Г.Д. Методы классической и современной теории автоматического управления. Учебник в 5-и т.; 2-е изд., перераб. и доп. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.
5. А.С.Востриков, Г.А.Французова Теория автоматического регулирования 2004г.
4. В.Г.Харазов «Интегрированные системы управления технологическими процессами» – М.: Профессия, 2009г.
5. О.М.Соснин «Основы автоматизации технологических процессов и производств» - М., Академия, 2007г.
6. А.А.Иванов «Автоматизация технологических процессов и производств» - М: Форум, 2011.
7. Б.В.Шандров «Технические средства автоматизации» - М: Академия, 2011.
8. Е.Б.Андреев, В.Е.Попадьюко. «Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности» – М.: отдел оперативной полиграфии РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004г.
9. «Управляющие Вычислительные комплексы» / Под. ред. Н.Л.Прохорова – М.: финансы и статистика, 2003г.
10. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы» - СПб: Питер -335 с., 2001г.
11. Мовсумзаде А.Э., Сощенко А.Е. «Развитие систем автоматизации и телемеханизации в нефтегазовой промышленности» - М,: Недра, 2004.
12. Федоров Ю.Н. «Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие, Инфра-Инженерия, 2013г.
13. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка» [Электронный ресурс]: «учебное пособие, Инфра-Инженерия, 2008г.
14. А.С.Клюев, Б.В.Глазов, А.Х.Дубровский, А.А.Клюев «Проектирование систем автоматизации технологических процессов». Справочное пособие.-М.: Энергоатомиздат- 1990.
15. Ахметов С.А., М.Х. Ишмияров «Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа» – М.: Химия, 2005.
16. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М. –

- Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>. – ЭБС «IPRbooks»
17. Сергеев А.Г. Метрология. История, современность, перспективы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сергеев А.Г. – Электрон. текстовые данные.–М.: Логос, 2009.–384с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13007>. – ЭБС «IPRbooks».
18. Викулина В.Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Викулина В.Б., Викулин П.Д. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 200 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16370>. – ЭБС «IPRbooks».
19. Богомолов Ю.А. Оценивание погрешностей измерений [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Богомолов Ю.А., Медовикова Н.Я. – Электрон. текстовые данные.–М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.–52с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44266>. – ЭБС «IPRbooks»
20. Ушаков М.А. Технические регламенты: требования и проблемы. Изменения Федерального закона «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков М.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2009. – 28 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44366>. – ЭБС «IPRbooks»
21. Водовозов А.М. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Водовозов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51731>.— ЭБС «IPRbooks»
22. Джеймс Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс]/ Джеймс Рег— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 1136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7739>.— ЭБС «IPRbooks»
23. Лабораторный практикум по курсам «Электроника», «Электроника и микропроцессорная техника». Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.В. Бутенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 109 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31042>.— ЭБС «IPRbooks»
24. Лаппи Ф.Э. Анализ простых электронных цепей. От электротехники к электронике. Схемы с диодами и транзисторами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лаппи Ф.Э.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45360>.— ЭБС «IPRbooks»

25. Максина Е.Л. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6270>.
26. Малашевич Б.М. Очерки истории российской электроники. Выпуск 5. 50 лет отечественной микроэлектронике. Краткие основы и история развития [Электронный ресурс]/ Малашевич Б.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2013.— 800 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31875>.
27. Микросхемотехника и наноэлектроника. Игнатов А.Н. - С-Пб, Москва, Краснодар Лань, 2011. -528с.
28. Смирнов Ю.А. Физические основы электроники/Смирнов Ю.А. , С.В. Соколов -СПб: Лань, 2013. -560 с.