



Утверждено
директор ИПУ РАН
академик С. Н. Васильев
«12» сентября 2016 г.

**Программа вступительных экзаменов по специальности 05.13.01
«Системный анализ, управление и обработка информации»**

1. Основные понятия и определения ТАУ. Функциональная схема САУ и основные принципы управления. Математическое описание динамических систем (ДС) в форме вход-выход. Операторная передаточная функция (ПФ). Коэффициент передачи ДС.
2. Преобразование Лапласа. Изображение по Лапласу линейного дифференциального уравнения (ДУ) с постоянным коэффициентом и определение ПФ.
3. Структурные САУ и их преобразование. Передаточные функции замкнутой и разомкнутой системы. Связь ПФ разомкнутой системы с характеристическими полиномами замкнутой и разомкнутой системы.
4. Частотные характеристики динамических систем, их экспериментальное определение. Годограф амплитудно-фазовых частотных характеристик (АФЧХ). Логарифмические частотные характеристики
5. Устойчивость САУ. Корневой критерий и необходимые условия устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица.
6. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова и его геометрическая интерпретация.
7. Качество систем автоматического управления. Прямые показатели качества.
8. Точность систем стабилизации и слежения. Понятие о передаточной функции замкнутой системы по ошибке. Эквивалентный синусоидальный режим.
9. Корневые показатели качества. Синтез регуляторов по корневым показателям качества.
10. Особенности нелинейных систем. Гармоническая линеаризация нелинейных элементов.
11. Аналитический метод определения параметров автоколебаний. Устойчивость автоколебаний.
12. Определение устойчивости по А.М. Ляпунову. Второй метод Ляпунова. Теоремы Ляпунова и их геометрическая интерпретация.
13. Дискретные САУ. Анализ дискретных систем во временной области. Устойчивость решения разностных уравнений.
14. Алгебраические критерии устойчивости дискретных систем.
15. Частотный критерий Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости.
16. Понятие об адаптивных системах. Понятие об идентификации. Параметрически адаптивные системы управления. Функционально-адаптивные системы.
17. Управляемость. Критерий управляемости. Каноническая форма управляемости. Критерий стабилизируемости.
18. Синтез модального управления на основе управляемой формы Луенбергера.
19. Наблюдаемость. Критерий наблюдаемости. Каноническая форма наблюдаемости. Критерий детектируемости.
20. Синтез асимптотического наблюдателя состояния полной размерности линейной системы. Анализ замкнутой системы.
21. Наблюдатель Луенбергера пониженной размерности.
22. Наблюдатель повышенной размерности при наличии постоянных и модельных возмущений.

23. Фильтр Калмана.
24. Оптимальное программное управление. Уравнение возмущенного движения. Понятие об оптимальном стабилизирующем управлении.
25. Понятия вариационного исчисления. Уравнение Эйлера и уравнение Эйлера-Пуассона. Уравнение Эйлера-Лагранжа.
26. Принцип максимума Л.С.Понтрягина.
27. Метод динамического программирования. Численное решение задачи управления. Теорема об n -интервалах.
28. Особенности систем с разрывными управлениями, функционирующими в скользящем режиме. Идеальный и реальный скользящие режимы.
29. Достаточные условия возникновения скользящего режима.
30. Метод эквивалентного управления, его реализация.

Составлена: _____

г.н.с. лаб. 37, д.т.н., проф. Краснова С.А.
г.н.с. лаб. 37, д.т.н., проф. Уткин В.А.

Согласована: _____

зав. аспирантурой, д.т.н., в.н.с., Ахобадзе Г.Н.

Рекомендуемая литература

1. Андреев Ю.Н. Управление конечномерными линейными объектами. М.: Наука, 1976.
2. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB. СПб: Наука, 2000.
3. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления: учеб. пособие. СПб.: Профессия, 2007.
4. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.
5. Ким Д.П. Теория автоматического управления в 2-х томах. Т. 1. Линейные системы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
6. Коровин С.К., Фомичев В.В. Наблюдатели состояния для линейных систем с неопределенностью. М. ФИЗМАТЛИТ, 2007.
7. Краснова С.А., Уткин В.А. Каскадный синтез наблюдателей состояния динамических систем. М.: Наука, 2006.
8. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
9. Поляк Б.Т., Щербаков П.С. Робастная устойчивость и управление. М.: Наука, 2002.
10. Кватернак Х., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. М.: Мир, 1977.
11. Уткин В.И. Скользящие режимы в задачах оптимизации и управления. М.: Наука, 1981.