

1	<p>1. Цели управления. Примеры систем и процессов автоматического управления. Линейные системы и линеаризация нелинейных систем (тейлоровская и гармоническая). Стационарность.</p> <p>2. Критерий устойчивости Михайлова. Доказательство с использованием принципа аргумента.</p>
2	<p>1. Равносильная запись линейного неоднородного дифференциального (разностного) уравнения с постоянными коэффициентами в нормальной форме 1-го порядка.</p> <p>2. Критерий устойчивости Рауса—Гурвица. Необходимые и достаточные условия устойчивости систем 2 и 3 порядка. Признак Стодолы.</p>
3	<p>1. Равносильная запись линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами в нормальной форме 1-го порядка (в форме Фробениуса).</p> <p>2. Теорема Найквиста. Доказательство с использованием принципа аргумента.</p>
4	<p>1. Принцип суперпозиции. Тестовые сигналы. Импульсные и переходные характеристики линейных систем. Интеграл свертки.</p> <p>2. Запас устойчивости по Найквисту. Определение запаса устойчивости по амплитудно-частотным и фазо-частотным характеристикам.</p>
5	<p>1. Преобразование Лапласа, его свойства и применения. Изображение Лапласа для производной функции, интеграла функции, экспоненциальной функции, степенной функции, единичного скачка, оператора запаздывания.</p> <p>2. Количественная характеристика устойчивости через норму решения матричного уравнения Ляпунова (случай непрерывного времени). Вычисления в Scilab.</p>

6	<p>1. Изображение Лапласа для свертки функций. Передаточная функция. Связь с импульсной и переходной функцией. Передаточные функции последовательного, параллельного соединения, звена с обратной связью.</p> <p>2. Количественная характеристика устойчивости через норму решения матричного уравнения Ляпунова (случай дискретного времени). Вычисления в Scilab.</p>
7	<p>1. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы. Критерии качества регулирования. Устойчивость регулятора. Эвристический метод Никольса подбора параметров устойчивых регуляторов. Оптимизация параметров регуляторов. Каскадные регуляторы. Методы настройки.</p> <p>2. Модальное управление.</p>
8	<p>1. 1-я предельная теорема для преобразования Лапласа. Применение к анализу систем регулирования.</p> <p>2. Интервальные многочлены, устойчивость. Теорема Харитонова.</p>
9	<p>1. Оценка снизу для модульного критерия качества систем регулирования (по 1-й предельной теореме).</p> <p>2. Фазовое пространство, фазовая плоскость и фазовые траектории. Примеры. Точки равновесия на фазовой плоскости. Определение устойчивости и асимптотической устойчивости по Ляпунову в окрестности точки равновесия.</p>
10	<p>1. 2-я предельная теорема для преобразования Лапласа. Применение к анализу систем регулирования. Физическая реализуемость. Передаточные функции физически реализуемых систем. Примеры «физически нереализуемых» систем.</p> <p>2. Теорема Ляпунова об устойчивости по линейному приближению.</p>
11	<p>1. Определение оригинала по изображению Лапласа. Примеры аналитического расчета переходных характеристик простых звеньев.</p> <p>2. Классификация движений вблизи точек равновесия.</p>

12	<p>1. Получение разностных уравнений для систем управления с дискретным временем исходя из передаточной функции непрерывной системы.</p> <p>Разностные аналоги 1-го и 2-го порядка точности для оператора дифференцирования. Дискретизация непрерывных систем средствами Scilab.</p> <p>2. Исследование устойчивости с помощью функций Ляпунова.</p>
13	<p>1. Общее решение неоднородного линейного разностного уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен.</p> <p>Устойчивость.</p> <p>2. Орбитальная устойчивость нелинейных систем, автоколебания, метод Крылова--Боголюбова исследования автоколебаний, уравнение Гольдфарба.</p>
14	<p>1. Равносильная запись линейного разностного уравнения с постоянными коэффициентами в нормальной форме 1-го порядка (в форме Фробениуса).</p> <p>2. Задачи экстремального регулирования. Синхронное детектирование как способ оценки градиента целевой функции. Структурная схема регулятора с синхронным детектором.</p>
15	<p>1. Матричная экспонента. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения в нормальной форме 1-го порядка через матричную экспоненту и интеграл свертки.</p> <p>2. Вариационные задачи оптимального управления (без обратной связи). Примеры. Принцип максимума Понтрягина.</p>
16	<p>1. Устойчивость линейных систем «по входу». Критерий устойчивости по расположению корней характеристического многочлена (доказательство). Особенности формулировок в случае дискретного времени. Устойчивость нелинейной системы в точке равновесия по Ляпунову и асимптотическая устойчивость (определения).</p> <p>2. Задача быстродействия для линейной системы.</p>