Вопросы к экзамену по курсу “Теория устойчивости и стабилизации движения”.

1. Понятие устойчивости по Ляпунову, асимптотической устойчивости. Первый метод Ляпунова. Исследование устойчивости/ неустойчивости систем дифференциальных уравнений по первому приближению.

2. Второй методя Ляпунова. Знакоопределенные и знакопостоянные функции. Гладкие функции Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости. Оценки области допустимых возмущений и времени переходного процесса. Теорема Красовского об асимптотической устойчивости.

3. Устойчивость линейных систем с периодическими коэффициентами. Устойчивость потенциальных систем. Теорема Лагранжа. Влияние структуры сил на устойчивость.

4. Равномерная устойчивость обыкновенных дифференциальных уравнений. Асимптотическая устойчивость, равномерная по t_0 (x_0, t_0 и x_0). Устойчивость в целом. Теорема Барбашина-Красовского. Экспоненциальная устойчивость.

5. Устойчивость систем с запаздыванием. Проблема существования функции Ляпунова. Теоремы обращения Персидского и Массеры.

6. Устойчивость решений дифференциальных включений. Применение негладких функций Ляпунова. Устойчивость кусочно-линейных систем.

7. Постановка задачи стабилизации. Стабилизируемость систем по состоянию и по выходу. Стабилизация систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Управляемость и ее связь со стабилизируемостью. Каноническая форма линейной системы. Критерии стабилизируемости.

8. Линейно-квадратичная задача оптимальной стабилизации. Алгебраическое уравнение Риккати. Метод разложения характеристического многочлена.

9. Стабилизация нелинейных систем по первому приближению. Применение гладких функций Ляпунова. Задача оптимальной стабилизации нелинейной системы. Теорема Красовского.

10. Построение непрерывного стабилизирующего управления в позиционной форме на основании известной гладкой функции Ляпунова. Теорема Артштейна.

11. Понятие асимптотической нуль-управляемости. Связь со стабилизируемостью. Теорема Брокетта о необходимых условиях стабилизируемости в классе непрерывных позиционных управлений.

12. Применение негладких функций Ляпунова и разрывных управлений для стабилизации систем. Критерий асимптотической нуль-управляемости. Теорема о связи асимптотической нуль-управляемости и стабилизируемости в классе разрывных управлений (схема доказательства).

13. Векторные функции Ляпунова. Исследование устойчивости взаимосвязанных систем. Стабилизация взаимосвязанных систем. Теорема Бейли о стабилизации двух взаимосвязанных систем, выход одной из которых служит входом для другой.