Контрольная работа по ТАУ.

(V – номер варианта)

**Задание 1. Система линейных уравнений**

Дана система линейных уравнений

Найти частное решение и два базисных решения. Построить общее решение. Проверить подстановкой для частных случаев.

**Задание 2. Алгебраическое уравнение (анализ)**

Решить алгебраическое уравнение

x3 + V\*x2 - 3\*x + 1 = 0

Решение проверить подстановкой.

**Задание 3. Алгебраическое уравнение (синтез)**

Построить кубическое уравнение, имеющее корни

x1 = 3, x2 = 2+V\*i, x3 = 2-V\*i

Ответ проверить с помощью функции roots.

**Задание 4. Операции с комплексными числами**

Даны z1 = 2-3i, z2 = V+i. Вычислить

Z3 = z1\*z2 - z1/z2,

Z4 = z15 ,

Z5 = z1 z2.

Ответ проверить на калькуляторе (например, графический калькулятор MathLab) или в Матлабе.

**Задание 5. Матричная арифметика**

Заданы матрицы А и В второго порядка . А12 = V, B31 = -V. Остальные элементы – целые числа - подберите самостоятельно.

Вычислите по правилам линейной алгебры C = A +A\*B – A-1. Ответ проверьте в матлабе.

**Задание 6. Характеристики матрицы.**

Задана матрица А=

Найдите определитель, собственные числа и собственные векторы.

Постройте эллипс, являющийся образом единичной сферы при воздействии на нее матрицы А. Проверьте на рисунке свойства характеристик матрицы А.

**Задание 7. Производные функции одной переменной**

Задана функция f(x) = 1/(V+x). Разложите ее в ряд Тейлора в окрестности точки x0 = 0. Постройте слагаемые до 3-го порядка.

**Задание 8. Производные функции нескольких переменных**

Задана функция f(x1, x2) = x1/(V x1+x2). Разложите ее в ряд Тейлора в окрестности точки x1 = x2 =1. Постройте слагаемые до 1-го порядка

**Задание 9. Линеаризация вектор-функции двух переменных**

Задана функция F(x1, x2) = (x1^2+x2, 1/x1 + V\*x2^2). Провести линеаризацию в точке x0=(1, 1).

**Задание 10. Интегрирование**

Найти интегралы

**Задание 11. Дифференциальное уравнение**

Решить уравнение x′(t) = Vt2x, x(0)=1. Проверить решение с помощью численного метода Эйлера.

**Задание 12. Система линейных однородных дифференциальных уравнений**

Решить систему

При начальных условиях x(0) = (1, 2). Проверить решение с помощью численного метода Эйлера.

**Задание 13. Линеаризация нелинейной модели динамического объекта**

Объект имеет математическую модель, выраженную с помощью нелинейной системы ДУ

1. Постройте структурную схему нелинейной модели с помощью блоков Simulink.
2. Линеаризуйте систему вдоль траектории x1(t)=x2(t)=1, u(t)=0. Начальные условия x1(0)=x2(0)=1.
3. Представьте линейную модель в матричном виде.
4. Найдите собственные числа и собственные векторы матрицы A. Является ли линейная система устойчивой?
5. Постройте общее решение линейной системы ДУ.
6. Постройте структурную схему линейной модели с помощью блоков Simulink.

**Задание 14. Анализ структурной схемы динамического объекта**

Пусть объект задан структурной схемой



Задание.

1. Представьте линейную модель в матричном виде.
2. Найдите собственные числа и собственные векторы матрицы A.
3. Является ли линейная система устойчивой?
4. Построить общее решение однородной системы
5. Найти частное решение при начальных условиях x1(0)=x2(0)=x3(0)=1 и отсутствии управляющего сигнала u(t)=0.