

Тематика проведенных лекций

№	Дата	Рассмотренные вопросы	Учебно-методические материалы
1	10.02.26	<p>Понятие управляемой системы (УС). Математическое описание УС. Простейшая классификация УС.</p> <p>Модель Мальтуса. Задача об оптимизации переходного процесса.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Лекция 1 – Простейшие задачи управления динамикой популяции
2	17.02.26	<p>Задача о минимизации времени на восстановление удаленной биомассы путем дискретных (импульсных) изъятий</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Докажите следующие утверждения:</p> <p>Лемма 1. Для $I_1, I_2 \in (0; K)$ справедливо следующее неравенство:</p> $\frac{(K+I_1)(K+I_2)}{(K-I_1)(K-I_2)} \geq \left(\frac{K+\frac{1}{2}(I_1+I_2)}{K-\frac{1}{2}(I_1+I_2)} \right)^2.$ <p>Равенство имеет место только, если $I_1 = I_2$.</p> <p>Лемма 2. Для $I_i > 0, i=1, 2, \dots, n$, таких, что $I_1 + I_2 + \dots + I_n = I < K$, справедливо следующее неравенство:</p> $\frac{K+I_1+I_2+\dots+I_n}{K-I_1-I_2-\dots-I_n} \geq \frac{(K+I_1)(K+I_2)\dots(K+I_n)}{(K-I_1)(K-I_2)\dots(K-I_n)}.$ <p>Равенство имеет место только, если $n = 1$.</p> <p>Теорема 1. Если $0 < I < K$ и $0 < N < K - I$, то справедливо следующее неравенство:</p> $\psi(N, I) \geq \psi\left(\frac{K-I}{2}, I\right).$	<p>Презентация</p>
3	24.02.26	<p>Исследование на устойчивость положений равновесия нелинейной динамической системы с помощью теоремы Ляпунова (исследование соответствующей линеаризованной системы в окрестности положения равновесия).</p> <p>Простейшие задачи управления динамикой сообщества «хищник-жертва».</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Модель Лотки-Вольтерры – Теорема Ляпунова – Построение фазовых портретов ЛДС
4	03.03.26	<p>Граничное управление упругими колебаниями (струны) в условиях первой краевой задачи для одномерного волнового уравнения.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Докажите следующее утверждение: <i>если непрерывная функция $\Psi(x)$ нечетна и $2l$-периодична, то</i> $\int_{x-l}^{x+l} \Psi(\xi) d\xi = 0.$ 2. Постройте решение 1-й краевой задачи для волнового уравнения с <i>финитными</i> условиями: 	

№	Дата	Рассмотренные вопросы	Учебно-методические материалы
		<p>(1) $u_{tt} = a^2 u_{xx}, \quad 0 < x < l, \quad 0 < t < T \leq \frac{l}{a},$</p> <p>(2) $u(x, T) = \varphi_1(x), \quad u_t(x, T) = \psi_1(x), \quad 0 \leq x \leq l,$</p> <p>(3) $u(0, t) = \mu(t), \quad u(l, t) = \nu(t), \quad 0 \leq t \leq T.$</p> <p>(2) – финитные условия, (3) – граничные условия 1-го рода. Предполагается, что выполнены условия согласования финитных и граничных условий:</p> $\varphi_1(0) = \mu(T) = 0, \quad \psi_1(0) = \mu'(T) = 0,$ $\varphi_1(l) = \nu(T) = 0, \quad \psi_1(l) = \nu'(T) = 0.$	
5	10.03.26	<p>Управляемость нестационарных линейных систем вида</p> $\dot{X}(t) = A(t)X(t) + B(t)u(t) + F(t).$ <p>Понятия допустимого управления, управляемой пары точек и полной управляемости системы на промежутке времени $[0, T]$. Критерии управляемости пары точек и полной управляемости.</p>	
6	17.03.26	<p>Достаточное условие полной управляемости нестационарной линейной системы. Критерий Калмана полной управляемости стационарной линейной системы. Уточненный критерий Калмана.</p>	