

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ К ГОДОВОМУ КУРСУ
"НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ"**

Билет № 1.

1. Динамическая модель коллективного поведения. Существование решения в модели.
2. Вывод трех законов Ньютона из принципа наименьшего действия.

Билет № 2.

1. Модель коллективного поведения Краснощекова (стадо).
2. Примеры уравнений эллиптического типа. Решение внутренней задачи Дирихле на круге.

Билет № 3.

1. Вывод закона сохранения энергии из принципа наименьшего действия и однородности времени.
2. Примеры уравнений эллиптического типа. Решение внешней задачи Дирихле на круге.

Билет № 4.

1. Вывод закона сохранения момента импульса из принципа наименьшего действия и изотропности пространства.
2. Модель коллективного поведения Краснощекова (митинг).

Билет № 5.

1. Решение неоднородной задачи теплопроводности с однородными граничными условиями.
2. Модель Лотки-Вольтерра и её исследование.

Билет № 6.

1. Вывод закона сохранения импульса из принципа наименьшего действия и однородности пространства.
2. Модели, приводящие к уравнениям эллиптического типа (уравнения Лапласа и Пуассона).

Билет № 7.

1. Решение уравнения теплопроводности с неоднородными граничными условиями методом разделения переменных.
2. Модель Колмогорова и её исследование.

Билет № 8.

1. Задачи сетевого планирования.
2. Кеплерова задача.

Билет № 9.

1. Колебания под воздействием внешней силы. Воздействие периодической внешней силы с частотой, близкой к собственной частоте колебаний системы. Резонанс.
2. Модель межотраслевого баланса Леонтьева и её исследование.

Билет № 10.

1. Модель коллективного поведения Краснощекова (выборы).
2. Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных.

Билет № 11.

1. Колебания в электрическом контуре – формулировка модели, вывод уравнения и его решение.
2. Модель коллективного поведения Краснощекова (переговоры).

Билет № 12.

1. Обоснование закона всемирного тяготения.
2. Доказательство теоремы о продуктивности матрицы в модели Леонтьева.

Билет № 13.

1. Динамическая модель коллективного поведения. Существование решения в модели.
2. Горизонтальные колебания массивного цилиндра на жесткой пружине.

Билет № 14.

1. Обоснование закона всемирного тяготения.
2. Динамическая модель коллективного поведения. Задача о парламенте.

Билет № 15.

1. Паутинная модель рынка.
2. Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных.

Билет № 16.

1. Задачи динамического программирования. Уравнение Беллмана.
2. Решение неоднородной задачи теплопроводности с однородными граничными условиями.

Билет № 17.

1. Принцип наименьшего действия в механике. Вывод уравнения Эйлера-Лагранжа.
2. Упрощённый вывод принципа максимума Понтрягина.

Билет № 18.

1. Примеры уравнения колебаний (математический маятник, грузик на жёсткой пружине, жидкость в сообщающихся сосудах, колебания заряда в электрическом контуре, колебания численности сотрудников в фирме). Решение однородного уравнения колебаний.

2. Принцип максимума Понтрягина в задаче быстрогодействия и задача об оптимальном регуляторе.

Билет № 19.

1. Вывод закона сохранения энергии и импульса из принципа наименьшего действия и однородности времени и пространства.

2. Динамическая модель коллективного поведения. Задача о Пророке.

Билет № 20.

1. Динамическое программирование и уравнение Беллмана.

2. Вывод закона сохранения энергии из принципа наименьшего действия и однородности времени.