

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 1.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Теорема Пикара существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка и их систем.
2. Пространства Соболева  $W_p^m$ . Теоремы вложения, следы функций из  $W_p^m$  на границе области.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 2.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных условий и параметра. Производная решения по параметру.
2. Обобщенные решения краевых задач для эллиптического уравнения второго порядка. Вариационный метод решения краевых задач.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 3.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Теоремы о продолжении решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
2. Принцип максимума Понтрягина (формулировка).

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 4.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые решения.
2. Классификация линейных уравнений второго порядка на плоскости. Характеристики.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 5.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Линейные уравнения высокого порядка. Структура общего решения линейных однородных и неоднородных уравнений. Формула Лиувилля – Остроградского, метод вариации постоянных.
2. Задача Коши и смешанные задачи для уравнения теплопроводности. Принцип максимума для уравнения теплопроводности.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 6.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Системы линейных уравнений. Экспонента матрицы. Матрица Коши, формула Лиувилля – Остроградского.
2. Задача Коши для волнового уравнения. Формула Даламбера. Пуассона, Кирхгофа. Метод спуска.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 7.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Автономные системы линейных и нелинейных уравнений. Положения равновесия. Предельные циклы. Построение фазового портрета.
2. Задача Коши для волнового уравнения. Формула Кирхгофа.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 8.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Устойчивость по Ляпунову. Теорема Ляпунова об устойчивости положения равновесия по первому приближению.
2. Смешанные задачи для волнового уравнения. Метод Фурье.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 9.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Краевая задача для линейного уравнения или системы уравнений. Функция Грина. Представление решения краевой задачи.
2. Задача Коши для волнового уравнения. Формула Пуассона.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 10.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Линейные уравнения второго порядка. Нули решений. Теорема сравнения. Теорема Штурма. Достаточные условия колеблемости решений.
2. Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа. Свойства решений (принцип максимума, гладкость, теоремы о среднем и др.) Доказать одно из свойств.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 11.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Задача Штурма - Лиувилля для уравнения второго порядка. Свойства собственных функций.
2. Системы уравнений с частными производными типа Ковалевской. Аналитические решения. Теорема Коши–Ковалевской.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 12.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики. Задача Коши.
2. Обобщенные функции. Действия с обобщенными функциями. Свертка обобщенных функций, преобразование Фурье.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 13.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Общее понятие структурной устойчивости. Критерий Андронова-Понтрягина структурной устойчивости векторных полей на сфере.
2. Транспортная задача и задача о назначении.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 14.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Дiffeоморфизмы окружности: число вращения; диффеоморфизмы с рациональным числом вращения. Теорема о равномерном распределении для иррациональных поворотов окружности. Теорема Данжуа (без доказательства). Описание структурно устойчивых диффеоморфизмов окружности.
2. Связь между лагранжианом и гамильтонианом. Уравнение Гамильтона-Якоби.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 15.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Структурная устойчивость аносовского диффеоморфизма тора. Определение диффеоморфизмов Аносова и формулировка теоремы об их структурной устойчивости.
2. Теоремы двойственности в выпуклом программировании.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 16.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Общая задача теории бифуркаций. Лемма Сарда.
2. Теоремы двойственности и симплекс метод в линейном программировании.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов



---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 17.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Теорема трансверсальности. Семейства общего положения. Бифуркация Андронова – Хопфа.
2. Основные понятия выпуклого анализа и формулы выпуклого исчисления. Теоремы о субдифференциале и об очистке.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 18.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Теоремы отделимости, теорема Банаха об обратном операторе и следствия из них.
2. Принцип Лагранжа для выпуклых задач. Теорема Куна-Таккера.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 19.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Определение производных, основные теоремы дифференциального исчисления в функциональных пространствах.
2. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 20.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Теоремы о неявной функции и обратном отображении.
2. Линейные системы с периодическими коэффициентами. Теория Флоке.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 21.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Теорема Люстерника о касательном пространстве.
2. Методы интегрирования линейных систем с постоянными коэффициентами.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 22.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Принцип Лагранжа для гладких задач. Случай бесконечномерных экстремальных задач с равенствами и неравенствами.
2. Краевые задачи на собственные функции и собственные значения.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 23.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Простейшая задача и задача Лагранжа в классическом вариационном исчислении; уравнения Эйлера и Эйлера-Лагранжа.
2. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. Теорема существования и единственности решения при условиях Каратеодори.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 24.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Простейшие вариационные неравенства.
2. Свойства решений волнового уравнения (характеристический конус, конечность скорости распространения волн, характер переднего и заднего фронтов волны и др.)

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова  
механико-математический факультет**

**Экзаменационный билет № 25.**

по специальности 01.01.02 («Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»)

1. Простейшая задача вариационного исчисления: необходимые и достаточные условия экстремума второго порядка.
2. Теорема Пеано существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка и их систем.

Заведующий кафедрой  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета МГУ  
академик РАН

В.В.Козлов

---