

Независимый Московский Университет  
ПРОГРАММА  
курса математического анализа  
2-й курс 3-семестр 2010 уч. года  
М. Э. Казарян

1. *Кривые в  $\mathbb{R}^n$ . Интеграл по кривой. Замена переменных в интеграле. Поведение интеграла при замене пути интегрирования.*
2. *Многообразия. Подмногообразия в  $\mathbb{R}^n$ . Абстрактные многообразия. Локальные координаты. Атласы и карты. Функции перехода. Гладкие отображения многообразий.*
3. *Касательный вектор. Вектор как скорость движения по кривой. Координаты вектора и их преобразование при заменах. Производная функции по направлению. Дифференцирование кольца функций. Касательная плоскость к многообразию в точке. Производная отображения. Цепное правило.*
4. *Векторные поля. Фазовая кривая и фазовый поток. Поля и обыкновенные дифференциальные уравнения. Выпрямление векторного поля. Коммутатор векторных полей и коммутирование фазовых потоков. Теорема Фробениуса об интегрируемых распределениях.*
5. *Дифференциальные формы на многообразиях. Дифференциал функции. Внешнее произведение дифференциальных форм. Форма объема, форма площади и форма Гельфанда-Лере. Внешний дифференциал формы. Преобразование форм при отображениях.*
6. *Интегрирование дифференциальных форм. Ориентация. Инвариантность интеграла при диффеоморфизме. Многообразия с краем. Формула Стокса.*
7. *Производная Ли. Коммутатор векторных полей как производная Ли. Тождество Картана*
8. *Лемма Пуанкаре. Когомологии де Рама*
9. *Дифференциальные формы в векторном анализе и математической физике. Формы в  $\mathbb{R}^3$  и инвариантный смысл градиента, ротора, дивергенции, потока векторного поля, циркуляции. Формы в  $\mathbb{R}^4$  и уравнения Максвелла.*
10. *Гармонические функции. Теорема о среднем. Принцип максимума*