

**ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА**  
**по курсу «Кратные интегралы и теория поля»**

2 курс, 3 семестр, ФИВТ, поток В.В. Редкозубова

1. Теорема Банаха о сжимающих отображениях.
2. Теорема об обратной функции.
3. Диффеоморфизмы, криволинейные системы координат. Теорема о неявной функции.
4. Гладкие  $k$ -мерные поверхности в  $\mathbb{R}^n$ . Задание гладкой  $k$ -мерной поверхности уравнениями.
5. Касательное пространство к гладкой  $k$ -мерной поверхности.
6. Локальный экстремум. Необходимые условия, достаточные условия.
7. Условный локальный экстремум. Необходимые условия (метод множителей Лагранжа). Достаточные условия.
8. Вычисление меры множества по мерам сечений.
9. Мера подграфика. Теоремы Тонелли и Фубини.
10. Теорема о замене переменной в интеграле Лебега (без док-ва).
11. Интеграл от 1-форм по кусочно-гладким кривым. Формула Ньютона–Лейбница. Критерии точности 1-формы.
12. Внешние  $k$ -формы. Мономы. Базис в пространстве внешних  $k$ -форм. Внешнее произведение и его свойства.
13. Дифференциальные формы на открытых множествах  $\mathbb{R}^n$ . Внешнее произведение дифференциальных форм.
14. Внешний дифференциал и его свойства.
15. Обратный образ (перенос) дифференциальной формы. Перестановочность операций внешнего умножения, внешнего дифференцирования и обратного образа дифференциальных форм.
16. Интеграл от  $n$ -формы по области  $\mathbb{R}^n$ , его изменение при заменах координат.
17. Гладкие многообразия. Гладкие  $k$ -мерные поверхности в  $\mathbb{R}^n$  как примеры гладких многообразий.
18. Отображения гладких многообразий, их координатное представление.
19. Касательное пространство к гладкому многообразию. Касательный вектор как дифференцирование. Дифференциал гладкого отображения многообразий.
20. Внешний дифференциал формы на многообразии, его независимость от выбора системы координат.
21. Ориентируемые гладкие многообразия. Ориентируемость гладкой поверхности, заданной уравнением.
22. Определение интеграла от дифференциальной формы и его корректность.
23. Форма объема на (римановом) многообразии. Интеграл от скалярной функции по многообразию.
24. Гладкие многообразия с краем. Корректность определения краевой точки. Край многообразия.
25. Край как многообразие. Ориентируемость края ориентируемого многообразия.
26. Теорема Стокса. Частные случаи теоремы Стокса в  $\mathbb{R}^3$ .
27. Лемма Пуанкаре. Ее интерпретации в  $\mathbb{R}^3$ .