

1. Несобственные интегралы и бесконечные произведения (признаки сходимости). Разложение синуса в бесконечное произведение.
2. Собственные и несобственные интегралы, зависящие от параметра. Признаки сходимости и равномерной сходимости.
3. Перестановка равномерного предела и других предельных операций (предела, производной, интеграла).
4. Дифференцирование и интегрирование несобственных интегралов, зависящих от параметра. Применение к вычислению интегралов (Дирихле, Эйлера-Пуассона).
5. Специальные функции (гамма-функция, бета-функция), свойства. Формула Стирлинга.
6. Мера Жордана. Условие квадратуемости множества в терминах его границы.
7. Алгебры и σ -алгебры множеств, свойства абстрактных мер. Внешняя мера, мера Лебега на плоскости.
8. Измеримые функции на прямой, классические теоремы ТФДП: Егорова, Лузина (Рисса, Бореля, Фреше).
9. Различные виды сходимости, приближения измеримых функций. Перестановка пределов и интеграла Лебега.
10. Абсолютно непрерывные функции. Функции ограниченной вариации. Теорема Рисса о светотени. Дифференцируемость функций почти всюду, сингулярные функции.
11. Интеграл Лебега, суммируемые функции.
12. Интеграл Римана и интеграл Лебега: сходство и различия. Теорема Лебега. Интеграл Стильтьеса. Представления функций ограниченной вариации. Пространство L^2 , другие пространства суммируемых функций, пространство $W^{2,2}$.
13. Ряды Фурье. Сходимость рядов Фурье. Принцип локализации. Неравенство Бесселя, тождество Парсеваля. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье. Ряды Фурье гладких функций. Эффект Гиббса.
14. Ядра Фейера, равномерная сходимость рядов Фурье. Приближения функций (многочленами и тригонометрическими многочленами) в C и в L^2 .
15. Интеграл Фурье, преобразование Фурье.
16. Кратные интегралы Лебега и Римана. Замена переменных. Физические задачи, приводящие к вычислению кратных интегралов. Несобственные двойные интегралы. Повторные интегралы. Вычисление кратных интегралов через повторные интегралы.
17. Пути в R^n , противоположные пути, простые пути, композиции путей. Длина пути. Криволинейные интегралы второго рода и его независимость от выбора параметризации пути. Криволинейные интегралы по противоположным путям. Интегрируемость дифференциальной 1-формы по части пути, аддитивность. Интегралы по замкнутым путям. Вычисление криволинейного интеграла второго рода через определенный интеграл. Криволинейные интегралы первого рода.
18. Свойства гладких поверхностей в R^3 . Ориентация гладкой поверхности. Ориентация кусочно-гладкой поверхности. Площади гладких и кусочно-гладких поверхностей.
19. Классический векторный анализ и теория поля: скалярное и векторное поля; градиент, дивергенция, ротор, поток, циркуляция; потенциальное поле; векторные линии и трубки; потенциальные и соленоидальные поля; оператор ∇ ; оператор Лапласа. Основные интегральные формулы векторного анализа: формулы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса.
20. Свойства дифференциальных форм степени k , $1 \leq k \leq n$, в R^n . Интегрирование дифференциальных k -форм. Общая формула Стокса.