1.1 Множества и операции над ними. Предел последовательности и его свойства. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число «е». Критерий Коши сходимости последовательности. Предел функции, его свойства, основные факты. Замечательные пределы.

1.2 Функции, непрерывные в точке и на отрезке, и их свойства; теоремы Вейерштрасса, Кантора. Теорема об обратной функции. Модуль непрерывности.

Элементарные функции, их свойства.

Производная, касательная, дифференциал их связи. Правила вычисления производных, дифференциалов.

1.3 Локальная формула Тейлора, правила Лопиталя, теорема Ферма,

Достаточные условия локального экстремума. Глобальные экстремумы функции на отрезке. Выпуклость, точки перегиба, асимптоты, исследование функции и построение графика.

1.4 Эскизы графиков функций.

Предел функции и предел последовательности.

1.5 Приложения производной (в т.ч. ф-лы Лейбница, Тейлора, раскрытие неопределённостей, исследование функции, график функции, задачи на экстремум).

2.1 Первообразная, неопределенный интеграл

и его свойства, основные методы вычисления неопределенных интегралов (интегрирование по частям, рациональных дробей, некоторых иррациональностей, тригонометрических выражений и др.)

2.2 Определенный интеграл Римана. Простейшие свойства интегралов. Необходимое условие интегрируемости по Риману. Верхние и нижние суммы Дарбу и их свойства. Критерий Дарбу интегрируемости. Интегрируемость непрерывных, монотонных, кусочно-непрерывных функций по Риману. Интегрируемость произведения, интегрирование неравенств, интегрируемость модуля функции.

2.3 Интеграл с переменным верхним пределом: непрерывность, дифференцируемость в точке. Существование первообразных. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям для интеграла Римана. Замена переменной в интегралах. Формула Тейлора с остаточным членом в интегральной форме. Первая теорема о среднем. Геометрические приложения интеграла Римана (в т.ч. вычисление площадей, длин кривых).

2.4 Несобственные интегралы. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов, признак сравнения, выделение главной части. Абсолютная и условная сходимости Н.И. Признаки сходимости Дирихле и Абеля.

2.5 N-мерное евклидово пространство, норма в нем. Открытые и замкнутые множества, их свойства (внутренняя, предельная, граничная точки, замкнутые и ограниченные множества, компакты и их отображения). Неравенство Коши - Буняковского-Шварца. Компактность в n-мерном пространстве. Предел функции нескольких переменных и его свойства. Непрерывные функции и их свойства.

2.6 Дифференцируемость функций нескольких переменных. Дифференциал. Частные производные. Геометрический смысл дифференцируемости функций нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Производная по направлению. Градиент.

2.7 Частные производные и дифференциалы высших порядков, теоремы Шварца и Юнга.

Формула Тейлора, функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции

нескольких переменных.

2.8 Приложения определенного интеграла (в т.ч. вычисление площадей областей, объемов тел вращения ).

2.9 Дифференцирование функций нескольких переменных: частные производные, приложения (в т.ч. задачи на экстремум и условный экстремум).

2.10 Числовые ряды. Критерий Коши сходимости ряда. Операции над рядами. Ряды с неотрицательными членами, признаки сходимости: признаки сравнения, признаки Д’Аламбера, Коши, интегральный Коши-Маклорена. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимость, признаки сходимости Лейбница, Абеля и Дирихле.

3.1 Функциональные последовательности и ряды

Определения поточечной и равномерной

сходимости. Критерий Коши равномерной

сходимости. Необходимый признак сходимости.

Мажорантный признак Вейерштрасса.

3.2 Ортогональные системы функций. Обобщенные

ряды Фурье. Тригонометрические ряды Фурье.

3.3 Внутренняя, предельная, граничная точки.

Замкнутые и ограниченные множества.

Компакты. Связные множества. Понятие отображения

компактов и связных множеств. Свойства этих

отображений. Двойной интеграл. Свойства двойного

интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному.

Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла.

Сведение тройного интеграла к повторному.

3.4 Криволинейные интегралы 1-го рода. Независимость

От параметризации кривой. Свойства криволинейных

интегралов 1-го рода. Криволинейные интегралы

2-го рода. Свойства криволинейных интегралов 2-го рода.

Формула Грина. Поверхностные интегралы 1-го рода.

3.5 Поверхностные интегралы 2-го рода. Формулы

Стокса и Гаусса – Остроградского.

Скалярные и векторные поля. Градиент. Дивергенция. Ротор.

3.6 Преобразование Фурье. Основные свойства. Обратное

Преобразование Фурье.

3.7. Теоретико-вероятностные аспекты биоинформатики. Алгоритмы выравнивания. Скрытые марковские модели.

4.1. Принцип Дирихле

Формула включений и исключений

Полиномиальная формула

Свойства чисел сочетания

Треугольник Паскаля

Формула Мебиуса

Применение формулы Мебиуса для подсчета циклических последовательностей

Разбиение чисел на слагаемые

Числа Фибоначчи

Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами

Степенные ряды и производящие функции

Числа Каталана

Деревья и унициклические графы

Основы теории гиперграфов. Случайные графы