**Список вопросов по математическому анализу II семестр**

**Исследование функций с помощью производной.**

1. (Локальный) экстремум. Свойства дифференцируемых функций. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Их геометрический смысл.
2. Необходимые и достаточные условия постоянства функции на интервале. Функции возрастающие, убывающие, неубывающие, невозрастающие, монотонные на данном множестве. Достаточное условие возрастания и убывания функции на интервале. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей вида.
3. Формула Тейлора *n-*го порядка. Остаточный член Формулы Тейлора *n-*го порядка (в форме Лагранжа и в форме Пеано). Формулы Маклорена в общем виде и для основных элементарных функций.Примеры приложения и применения формул Тейлора и Маклорена.
4. Необходимое условие экстремума. Стационарные и критические точки. Первое и второе достаточные условия экстремума. Правило нахождения наибольшего (наименьшего значения) непрерывной функции на отрезке. Выпуклость графика непрерывной функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости графика функции вверх или вниз. Необходимое условие точки перегиба. Достаточное условие точки перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции. Правила их нахождения. Общая схема построения графика функции.

**Интегральное исчисление функции одной переменной.**

1. Первообразная. Теорема об общем виде первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций. Замена переменной в неопределенном интеграле: метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
2. Рациональные дроби. Правильные и неправильные дроби. Разложение неправильной дроби на многочлен и правильную рациональную дробь. Разложение рациональной дроби на простейшие методом неопределенных коэффициентов. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрируемость в рациональных функциях.
3. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Тригонометрические подстановки. Различные частные случаи.
4. Определенный интеграл. Его геометрический и механический смысл. Достаточные условия интегрируемости. Основные свойства определенного интеграла: линейность, аддитивность и монотонность. Следствия монотонности: интеграл от неотрицательной функции, оценка определенного интеграла. Теорема о среднем значении и ее геометрический смысл. Среднее значение функции на отрезке.
5. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Существование первообразной непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
6. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
7. Несобственный интеграл с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Сходимость несобственных интегралов. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.

**Функции нескольких переменных**

1. Примеры и определения функций нескольких переменных. Геометрическая интерпретация области определения. График функции двух переменных. Простейшие функции. предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Уравнение плоскости. Уравнение сферы. Алгебраические поверхности второго порядка: канонические уравнение и геометрическая иллюстрация..
3. Определение частных производных. Дифференцируемость функции. Приращение функции, полный дифференциал. Дифференциал как линейная форма от приращений аргументов, равенство коэффициентов линейной формы частным производным. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Применение дифференциала для приближенных вычислений и оценка погрешности.
4. Дифференцирование сложных функций нескольких переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности функции нескольких переменных.
6. Градиент скалярного поля и модуль градиента. Производная по направлению. Связь между производной по направлению и градиентом функции в точке. Геометрический смысл.
7. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
8. (Дополнительный вопрос) Условный экстремум.

**Кратные интегралы.**

1. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла и его вычисление в декартовой прямоугольной системе координат. Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойных интегралов. Полярная система координат. Матрица и определитель Якоби. Вычисление двойных интегралов.
2. Тройной интеграл и его вычисление в декартовой прямоугольной системе координат. Замена переменной в тройном интеграле. Матрица и определитель Якоби. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Вычисление тройных интегралов.
3. (Дополнительный вопрос) Приложения тройных интегралов.
4. (Дополнительный вопрос) Несобственные кратные интегралы. Интеграл по бесконечной области. Интеграл от разрывной функции.