

## ВОПРОСЫ ГОСЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

на степень бакалавра

(МФТИ, 2021–2022 уч.г., кроме ЛФИ)

1. Теорема Больцано-Вейерштрасса и критерий Коши сходимости числовой последовательности.
2. Ограниченность функции, непрерывной на отрезке, достижение точных верхней и нижней граней.
3. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции.
4. Теоремы о среднем Ролля, Лагранжа и Коши для дифференцируемых функций.
5. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано или Лагранжа.
6. Исследование функций одной переменной при помощи первой и второй производных на монотонность, локальные экстремумы, выпуклость. Необходимые условия, достаточные условия.
7. Теорема о равномерной непрерывности функции, непрерывной на компакте.
8. Достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных.
9. Теорема о неявной функции, заданной одним уравнением.
10. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия, достаточные условия.
11. Свойства интеграла с переменным верхним пределом (непрерывность, дифференцируемость). Формула Ньютона-Лейбница.
12. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость суммы функционального ряда.
13. Степенные ряды. Радиус сходимости. Бесконечная дифференцируемость суммы степенного ряда. Ряд Тейлора.
14. Формула Грина. Потенциальные векторные поля на плоскости.
15. Формула Остроградского-Гаусса. Соленоидальные векторные поля.
16. Формула Стокса.
17. Достаточные условия сходимости тригонометрического ряда Фурье в точке.
18. Достаточные условия равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье.
19. Непрерывность преобразования Фурье абсолютно интегрируемой функции. Преобразование Фурье производной и производная преобразования Фурье.
20. Прямые и плоскости в пространстве. Формулы расстояния от точки до прямой и плоскости, между прямыми в пространстве. Углы между прямыми и плоскостями.
21. Кривые второго порядка, их геометрические свойства.
22. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
23. Линейное пространство, базис и размерность. Линейное отображение конечномерных пространств, его матрица. Ядро и образ линейного отображения.
24. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований. Диагонализируемость линейных преобразований.
25. Самосопряженные преобразования евклидовых пространств, свойства их собственных значений и собственных векторов.
26. Приведение квадратичных форм в линейном пространстве к каноническому виду. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

27. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью -квазимногочленом.
28. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, методы их решения.
29. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского.
30. Простейшая задача вариационного исчисления. Необходимые условия локального экстремума.
31. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимость событий и классов событий.
32. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства. Вычисление для нормального распределения.
33. Неравенство Чебышева и закон больших чисел.
34. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределённых случайных величин с конечной дисперсией.
35. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Интегральная теорема Коши.
36. Интегральная формула Коши. Разложение функции, регулярной в окрестности точки, в ряд Тейлора.
37. Разложение функции, регулярной в кольце, в ряд Лорана. Изолированные особые точки однозначного характера.
38. Вычеты. Вычисление интегралов по замкнутому контуру при помощи вычетов.

### Литература

1. О.В. Бесов. Лекции по математическому анализу.
2. Г.Е. Иванов. Лекции по математическому анализу.
3. Л.Д. Кудрявцев . Краткий курс математического анализа.
4. С.М. Никольский . Курс математического анализа.
5. А.Ю. Петрович . Лекции по математическому анализу.
6. А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. Курс математического анализа.
7. Г.Н. Яковлев. Лекции по математическому анализу.
8. Д.В. Беклемишев . Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.
9. А.Е. Умнов. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.
10. В.И. Чехлов . Лекций. по аналитической геометрии и линейной алгебре.
11. Л.С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
12. В.К. Романко . Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления.
13. В.В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений.
14. М.В. Федорюк . Обыкновенные дифференциальные уравнения.
15. В.К. Захаров, В.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. Теория вероятностей.
16. В.П. Чистяков. Курс теории вероятностей.
17. Е.С. Половинкин. Курс лекций по теории функций комплексного переменного .
18. М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. Теория функций комплексного переменного .

Заведующий кафедрой высшей математики  
профессор

Иванов Г.Е.