**Контрольные вопросы для самоподготовки к экзамену по дисциплине «Вычислительная математика» на 2018/19 уч. г.**

1. Предмет и задачи вычислительной математики. Вычислительная задача и задачи вычислительного эксперимента. Основные области приложения. Структура дисциплины и междисциплинарные связи. Основные понятия и определения.
2. Краткая характеристика и классификация численных методов
3. Числа рациональные и иррациональные, представление чисел в компьютере, ошибки округления. Виды погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
4. Основные источники и виды погрешностей при решении задач численными методами. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня.
5. Статистический и технический подходы к учёту погрешности. Основные формы представления и требования к результатам числовых вычислений. Основные характеристики и критерии точности вычислений. Методы контроля за точностью вычислений.
6. Основные виды и обусловленность вычислительной задачи. Основные характеристики и параметры вычислительных алгоритмов и программ.
7. Понятие вычислительного алгоритма. Требования к вычислительному алгоритму. Устойчивость сходимости и экономичности численных алгоритмов.
8. Вычислительный эксперимент и его роль в исследовании точности и достоверности результатов числовых решений основных математических задач.
9. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней. Метод половинного деления. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
10. Метод касательных. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
11. Метод итераций. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
12. Методы бисекций, простых итераций, Ньютона. Сравнительный анализ условий сходимости и оценки погрешностей.
13. Ускоренные методы решения нелинейных уравнений. Метод (по выбору студента) Эйткена. Принцип ускорения, условия сходимости и оценка погрешностей.
14. Системы линейных уравнений. Точные и приближенные методы решения систем линейных уравнений. Метод исключения Гаусса.
15. Численные методы решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
16. Системы нелинейных уравнений. Метод итераций. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
17. Методы Ньютона, простых итераций и градиента для решения систем нелинейных уравнений. Сравнительный анализ условий сходимости и оценки погрешностей.
18. Краткая характеристика основных задач и методов приближения функций. Основные критерии и способы оценки точности приближения табличных функций
19. Аппроксимация функций. Постановка задачи и определение обобщенного интерполяционного многочлена. Расположение узлов интерполяции и точность приближения сеточных функций.
20. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности интерполяции. Кусочно-линейная и глобальная интерполяция.
21. Интерполяция сплайнами и многочленами n – ой степени
22. Экстраполирование функций на основе методов приближения.
23. Равномерное и наилучшее равномерное приближение функций.
24. Сравнительный анализ интерполяции кубическими сплайнами и тригонометрической интерполяции.
25. Методы экспериментальной обработки данных. Нахождение аппроксимирующей функции методом МНК.
26. Численное дифференцирование. Формулы для приближения производных.
27. Постановка задачи и формулы численного интегрирования.
28. Вычисление определенных интегралов с помощью формул прямоугольников. Погрешности численного интегрирования
29. Вычисление определенных интегралов с помощью формул трапеций. Погрешности численного интегрирования
30. Вычисление определенных интегралов с помощью формул Симпсона. Погрешности численного интегрирования.
31. Сравнительный анализ вычисления определенных интегралов с помощью формул трапеций и Симпсона. Погрешности численного интегрирования.
32. Формулировка основных задач и краткая характеристика численных методов решения дифференциальных уравнений.
33. Метод Эйлера. Оценка погрешностей и выбор шага.
34. Метод Рунге-Кутта. Оценка погрешностей и выбор шага.
35. Задача Коши. Методы Эйлера и Рунге-Кутта. Сравнительный анализ оценки погрешностей и выбора шага.
36. Метод Руте-Кутта для системы дифференциальных уравнений первого порядка.
37. Метод пристрелки для решения краевой задачи.
38. Краевая задача для ОДУ 2 порядка и разностная схема для нее.
39. Формулировка основных задач и краткая характеристика численных методов оптимизации.
40. Поисковые методы безусловной оптимизации одномерных функций.
41. Градиентные методы решения гладких экстремальных задач: градиентный метод с регулировкой шага, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона.
42. Численные методы решения задач условной оптимизации.
43. Числовая реализация метода Монте-Карло.
44. Прикладные системы автоматизации числового решения математических задач (на примере по выбору студенты).
45. Основные этапы решения математических задач на ЭВМ.
46. Характеристика основных видов математических и способов их численного решения.