

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ЮЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель  
Приемной комиссии



С.Г. Емельянов

(подпись)

« 28 » марта 2022 г.

**ВОПРОСЫ**  
**К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ**  
по научной специальности  
**2.3.3. Автоматизация и управление**  
**технологическими процессами и производствами**

Курск 2022 г.

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

2. Методы безусловной оптимизации. Методы первого порядка: метод наискорейшего градиентного спуска, метод градиентного спуска с постоянным шагом.

3. Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения АСУ. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.

4. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.

5. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Стратегия решения задачи. Критерий проверки достаточных условий экстремума. Критерий проверки необходимых условий экстремума второго порядка.

6. Программное обеспечение АСУ. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.

7. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. Z-преобразование решетчатых функций и его свойства.

8. Организация программного обеспечения АСУ. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы.

9. Методы безусловной оптимизации. Методы первого порядка: метод покоординатного спуска, метод Флетчера-Ривса, метод Дэвидона-Флетчера Пауэлла.

10. Устойчивость систем автоматического управления. Понятие устойчивости движения. Устойчивость движения по Ляпунову. Устойчивость линейных систем. Необходимые и достаточные условия устойчивости. Критерии устойчивости линейных стационарных систем: алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица, частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова.

11. Условный экстремум при ограничениях типа равенств: Необходимые условия экстремума первого порядка. Необходимые условия экстремума второго порядка. Достаточные условия условного экстремума.

12. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.

13. Критерии устойчивости линейных импульсных систем. Влияние параметров системы на ее устойчивость. Метод корневого годографа. Метод D-разбиений. Устойчивость нелинейных систем. Прямой метод Ляпунова. Абсолютная устойчивость нелинейных импульсных систем.

14. Условный экстремум при ограничениях типа неравенств. Стратегия решения задачи. Необходимые условия экстремума первого порядка. Достаточные условия экстремума первого порядка. Достаточные условия экстремума второго порядка.

15. Информационное обеспечение процессов автоматизации. Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределенные базы данных.

16. Качество управления. Показатели качества управления. Прямые методы исследования качества в линейных системах управления. Качество управления при стандартных воздействиях. Порядок астатизма систем автоматического управления. Косвенные методы исследования качества управления.

17. Условный экстремум при смешанных ограничениях. Стратегия решения задачи. Необходимые условия экстремума первого порядка. Достаточные условия экстремума первого порядка. Достаточные условия экстремума второго порядка. Алгоритм решения задачи.

18. Виды и компоненты программного обеспечения АСУ. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.

19. Синтез линейных систем автоматического управления. Синтез параллельной коррекции по инверсным частотным характеристикам. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим характеристикам: синтез последовательного корректирующего устройства, синтез параллельного корректирующего устройства.

20. Методы безусловной оптимизации. Методы второго порядка: метод Ньютона, метод Ньютона-Рафсона, метод Марквардта.

21. Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ.

22. Понятие изображения. Свойства преобразования Лапласа. Передаточная функция звена. Частотные характеристики звеньев. Особенности частотных характеристик устойчивых и минимально-фазовых звеньев.

23. Методы безусловной оптимизации. Методы нулевого порядка: метод деформируемого многогранника. Метод Хука-Дживса.

24. Проектирование баз данных АСУ. Жизненный цикл базы данных. Концептуальная модель. Логическая модель. Словари данных, их назначение, интегрированные и независимые словари данных. Упорядочение канонических структур. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных.

25. Типовые звенья систем автоматического управления и их характеристики: идеальное и реальное усилительные и дифференцирующие звенья, идеальные форсирующее и интегрирующее звенья, звенья второго порядка (апериодическое, колебательное, консервативное).

26. Методы безусловной оптимизации. Методы случайного поиска: адаптивный метод случайного поиска. Метод случайного поиска с возвратом и метод наилучшей пробы.

27. Программное обеспечение АСУ. Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск.

28. Элементы теории бифуркаций дискретных систем. Седло-узловая бифуркация, бифуркация удвоения периода, бифуркация Неймарка-Сакера, вилообразная бифуркация.

29. Языки, используемые в базах данных АСУ. Языки описания данных. Языки манипулирования данными. Уровни абстракции для описания данных.

30. Численные методы поиска условного экстремума: метод штрафов, метод барьерных функций. Стратегия и алгоритмы поиска.

31. Математическое описание систем автоматического управления. Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Основные свойства преобразования Лапласа. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Передаточные функции.

32. Методы одномерной оптимизации: метод деления интервала пополам, метод золотого сечения, метод квадратичной интерполяции.

33. Состав и структура графической подсистемы АСУ. Базовая графическая система. Прикладная графическая система. Лингвистический и геометрический процессоры. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы. Архитектура графических терминалов и рабочих станций.

34. Структурные схемы линейных стационарных систем. Правила преобразования структурных схем. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение. Встречно-параллельное соединение. Правила переноса.

35. Численные методы поиска условного экстремума: метод проекции градиента, метод Зойтендейка. Стратегия и алгоритмы поиска.

36. Программное обеспечение АСУТП. Криптообработка и сжатие данных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод-вывод данных. Обработка файлов.

37. Устойчивость периодических движений нелинейных импульсных систем автоматического управления. Исследование устойчивости первым методом Ляпунова.

38. Численные методы поиска условного экстремума: комбинированный метод штрафных функций, метод множителей. Стратегия и алгоритмы поиска.

39. Свойства сложных систем. Основные принципы системного подхода к оценке состояния и управлению сложными системами. Слабоструктурированные задачи управления, методы и системы принятия управленческих решений.

40. Релейные системы автоматического управления. Особенности динамики релейных систем. Понятия об автоколебаниях и скользящих режимах. Постановка задачи определения движения в скользящем режиме. Методы определения движения в скользящем режиме.

41. Методы решения задач линейного программирования. Двухфазный симплекс метод.

42. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

43. Оценка качества регулирования. Показатели качества переходных характеристик. Интегральные оценки качества. Точность в установившихся режимах. Системы статические и астатические. Оценка качества переходного процесса по расположению нулей и полюсов передаточной функции.

44. Моделирующие системы в АСУ. Системы моделирования электрических схем. Математические модели отдельных компонент схемы. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов.

45. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс метод Данцига. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.