

**Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина**

**Утверждена проректором по научной и
международной работе проф. А.Ф.**

Максименко

14 апреля 2022 года

ПРОГРАММА

вступительного испытания по научной специальности

**2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»
для поступающих в аспирантуру РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
в 2022/2023 уч. году**

Москва 2022

Введение

Программа соответствует основным направлениям научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

1. Теория автоматического управления.

1. Классификация типовых объектов управления. Классификация типовых регуляторов.
2. Преобразование Лапласа. Основные теоремы и свойства.
3. Передаточные функции линейной системы. Структурные преобразования.
4. Многосвязные объекты и системы управления. Матрица передаточных функций.
5. Автономные многосвязные системы.
6. Динамические временные и частотные характеристики элементарных звеньев.
7. Критерии устойчивости линейных систем.
8. Устойчивость систем с запаздыванием. Метод корневого годографа.
9. Понятие управляемости и наблюдаемости.
10. Особенности динамики нелинейных систем.
11. Автоколебания в нелинейных системах с типовыми нелинейностями.
12. Системы с переменной структурой.
13. Передаточные функции типовых цифровых регуляторов.
14. Устойчивость импульсных систем.
15. Статистические характеристики стационарных случайных процессов.
16. Реакция линейной системы на случайный сигнал.

2. Оптимизация и оптимальное управление.

17. Аналитическое конструирование регуляторов.
18. Основные понятия и алгоритм динамического программирования.
19. Формулировка задачи математического программирования.
20. Метод множителей Лагранжа.
21. Симплекс-метод решения задач ЛП.
22. Градиентные методы безусловной оптимизации.
23. Метод наискорейшего спуска.
24. Метод штрафных функций.
25. Метод линеаризации целевой функции.

3. Технические и программные средства АСУ ТП.

26. Сбор и первичная обработка информации в АСУ ТП.
27. Контроль достоверности информации.
28. Задача фильтрации сигналов измерительной информации.
29. Экспоненциальный фильтр сигналов измерительной информации.

30. Задача аналитической градуировки датчиков.
31. Языки программирования ПЛК.
32. Основные функции SCADA- систем.
33. Особенности построения DCS – систем.
34. Пакет операторского интерфейса In Touch.
35. Пакет операторского интерфейса Trace Mode.
36. Протокол Modbus
37. Протокол HART.
38. Полевая шина Profibus.
39. Полевая шина Foundation FieldBus.

4. Надежность систем автоматизации (СА).

40. Определение основных состояний, в которых могут пребывать СА. Классификация функций СА в составе АСУТП. Надежность выполнения функций.
41. Процессы отказов и восстановлений элементов СА, используемые в теории надежности.
42. Основные показатели надежности СА.
43. Аналитические методы исследования надёжности.
44. Графический способ задания Марковского процесса для описания процесса отказов и восстановлений СА.
45. Структурные схемы надёжности систем. Надёжность СА при последовательном и параллельном соединении её элементов.
46. Постоянное резервирование систем. Сравнение общего и отдельного резервирования.
47. Методы расчёта показателей надёжности мажоритарных систем.
48. Показатели надёжности восстанавливаемых систем.
49. Расчёт показателей надёжности восстанавливаемой системы.
50. Свойство эргодичности однородных Марковских процессов и использование этого свойства для инженерной трактовки коэффициента готовности (среднего коэффициента готовности) СА.
51. Расчёт показателей надёжности сложных СА с резервированием отдельных
52. Нормирование надёжности по показателям эксплуатации СА.