



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт
Кафедра

электротехники
ЭКАО и ЭТ

Зачётные вопросы по дисциплине

Направление

**13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника**
(код и наименование)

**Направленность
(профиль)**

Электрический транспорт

**Форма
обучения**

очная

Дисциплина:

**«Системы и устройства автоматического
управления электроподвижного состава (ЭПС)»**

Группа

ЭЛ-05М-25

Преподаватель

**Доцент К.Т.Н.
Комаров В.Г.**

уч. степень

должность

подпись

фамилия и инициалы

1. Объект управления и система управления. Этапы развития АСУ ЭПС. Классификация систем автоматического управления.
2. Структурные уровни АСУ ЭПС. Управление и регулирование. Статические и динамические процессы при регулировании.
3. Способы математического описания систем автоматического регулирования и управления.
4. Логические и вычислительные задачи управления.
5. Логические автоматы управления ЭПС.
6. Способы реализации виртуальных графических электронных терминалов управления ЭПС.
7. Типовые динамические звенья автоматического регулирования.
8. Виды соединений звеньев САР и их передаточные функции.
9. Устойчивость САР.
10. Переходные процессы и качество автоматического регулирования.
11. Дискретные системы управления. Дискретизация (квантование) сигналов и классификация дискретных систем.

-
12. Импульсные, релейные и цифровые системы автоматического регулирования.
 13. Широтно-импульсная модуляция сигналов в САР. Способы реализации ШИМ.
 13. Управление ШИМ-инверторами.
 15. Алгоритмические (вычислительные) системы управления.
- Цифровое управление.
16. Математическое описание цифровых систем управления.
 17. Синтез цифровых регуляторов.
 18. Датчики систем автоматического управления ЭПС.
 19. Преобразователи сигналов систем автоматического управления ЭПС.
 20. Операционные устройства систем автоматического управления ЭПС.
 21. Исполнительные устройства систем автоматического управления ЭПС.
 22. Обобщённая функциональная схема системы управления тяговым приводом.
 23. Классификация способов управления тяговыми электроприводами.
 24. Принципы и обобщённые законы управления тяговыми машинами.
 26. Приведите примеры САР ЭПС.
 27. Что такое автоматическое управление и регулирование?
 28. Опишите характеристику САР по разомкнутому и замкнутому контуру. Нарисуйте структурную схему разомкнутой и замкнутой систем.
 29. Какую роль в системе управления играет обратная связь?
 30. Статические и динамические режимы работы САР. Основные задачи статического и динамического анализа САР.
 31. Приведите примеры линейных и нелинейных статических характеристик САР.
 32. В чём различие статических и динамических звеньев САР?
 33. Запишите выражение статической ошибки разомкнутой и замкнутой САР.
 34. Что такое астатическая система управления?
 35. Какие показатели определяют качество динамических свойств САР?
 36. Какие основные принципы регулирования могут быть использованы при управлении электрическими машинами?
 37. Методы линеаризации моделей нелинейных САР.
 38. Что такое преобразование Лапласа в математическом описании САР?
 39. Приведите примеры функций-изображений на основе преобразования Лапласа.
-

-
40. Каким образом получается решётчатая функция дискретной САР?
41. Что такое типовое звено САР?
42. Дайте понятие передаточной функции (характеристики) звена и системы управления.
43. Рассмотрите передаточную функцию апериодического звена.
44. Постройте график переходной характеристики апериодического звена $W(s) = \frac{k}{T \cdot s + 1}$ при $k=3, T=4$.
45. Постройте график импульсной характеристики апериодического звена $W(s) = \frac{k}{T \cdot s + 1}$ при $k=3, T=4$.
46. Покажите возможные формы переходной характеристики звена второго порядка $W(s) = \frac{k}{T^2 \cdot s^2 + \xi \cdot T \cdot s + 1}$ в зависимости от коэффициента ξ .
47. Что такое передаточная функция по возмущающему воздействию?
48. Рассмотрите числовой пример при $k=3, T=1, \xi=0.7$ анализа на устойчивость разомкнутой системы $W(s) = \frac{k}{T^2 \cdot s^2 + \xi \cdot T \cdot s + 1}$ в случае её замыкания отрицательной обратной связью.
49. Приведите пример дискретного интегратора по методу прямоугольников (Эйлера).
50. Приведите пример дискретного интегратора по методу трапеций (Тастина).
-

Цель освоения дисциплины: изучение систем и элементов автоматизации управления подвижного состава электрического транспорта и основ управления тяговым электроприводом транспортных средств, оптимизация алгоритмов управления тяговым электроприводом для последующего использования их при выборе и проектировании электрооборудования, расчетах и эксплуатации.

В результате освоения дисциплины студенты должны демонстрировать следующие индикаторы **профессиональных компетенций:**

- Понимание принципов построения и функционирования автоматических систем управления тяговым электроприводом и вспомогательным оборудованием
- Выполнение анализа систем автоматического управления тяговым электроприводом
- Знание законов управления и режимов работы основного оборудования электроподвижного состава

- Знание основных режимов работы и ограничений допустимых режимов работы тягового электрооборудования
- Умение учитывать параметры и характеристики основных элементов, применяемых в устройствах автоматического управления тягового электропривода и вспомогательного оборудования
- Рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы электроподвижного состава и способы их обеспечения
- Реализовывать мероприятия по обеспечению энергетической эффективности на электрическом транспорте
- Понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования
- Разрабатывать простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики

Рекомендуемая литература:

Средства разработки (IDE):

1. SciLab
2. FreeCAD
3. KiCAD
4. EltroSim