Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Паспорт экзамена

по дисциплине «Управление роботами и робототехническими системами», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21-41 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы уточняющего характера в рамках тематик вопросов билета (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 4
к экзамену по дисциплине «Управление роботами и робототехническими системами»

---

1. Математические модели ДПТ с независимым возбуждением и постоянным магнитным потоком как объекта управления.

2. Схемы реверсивных УВП. Способы управления выпрямительными комплектами и их общие особенности.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭАПУ _____ Д.А. Котин
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает основных определений систем автоматического управления роботами и робототехническими системами, не знает основных структур автоматизированных электроприводов для робототехнических систем, оценка составляет *от 0 до 9 баллов.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает основные определения систем автоматического управления роботами и робототехническими системами, при этом не способен выполнять анализ структурных и силовых схем автоматизированных электроприводов для робототехнических систем, оценка составляет *от 10 до 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает

принципы построения систем автоматизированного электропривода для робототехнических систем, способен анализировать характеристика различных вариантов структур, однако не проявляет навыков в разработке систем автоматического регулирования электроприводов для робототехнических систем, оценка составляет *от 21 до 32 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент в совершенстве владеет вопросами автоматического управления роботами и робототехническими системами, способен предлагать собственные решения в вопросах разработки и проектирования систем автоматического управления электроприводами для робототехнических систем, оценка составляет *от 33 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если число баллов полученных студентом при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках тематики билета составляет не менее 10 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Управление роботами и робототехническими системами»

1. Назначение, состав и основные функции систем управления электроприводами робототехнических систем.
2. Классификации электроприводов робототехнических систем. Принципы построения и требования к системам управления роботами и мехатронными модулями.
3. Математические модели ДПТ с независимым возбуждением и переменным магнитным потоком как объекта управления.
4. Математические модели ДПТ с независимым возбуждением и постоянным магнитным потоком как объекта управления.
5. Способы регулирования ДПТ с независимым возбуждением.
6. Основные показатели и характеристики САР скорости ЭП постоянного тока для робототехнических систем.
7. Функциональная и структурная схемы системы управления роботами и мехатронными модулями с обобщенным преобразователем в цепи обмотки якоря и суммирующим усилителем. Уравнения статических характеристик.
8. Анализ влияния обратной связи по напряжению на характеристики системы управления роботами и мехатронными модулями с обобщенным преобразователем.
9. Анализ влияния обратной связи по скорости на характеристики системы управления роботами и мехатронными модулями с обобщенным преобразователем.
10. Анализ влияния обратной связи по току на характеристики системы управления роботами и мехатронными модулями с обобщенным преобразователем. Токовая отсечка.
11. Принцип подчиненного регулирования координат в ЭП постоянного тока для робототехнических систем.
12. Стандартные настройки контуров СПР.
13. Типовые регуляторы СПР и их схемы на базе операционных усилителей.
14. Синтез контура регулирования тока в СПР.
15. Синтез контура регулирования скорости в СПР. Статические характеристики ЭП для робототехнических систем с подчиненным регулированием.
16. Влияние обратной связи по ЭДС на характеристики СПР и способы его компенсации.

17. Ограничение координат и их производных в СПР для робототехнических систем.
18. Влияние изменений параметров на характеристики СПР для робототехнических систем.
19. Диапазон регулирования в СПР. Преимущества и недостатки СПР.
20. Тиристоры и их ВАХ. Схемы трехфазных вентильных преобразователей.
21. Работа ВП в выпрямительном режиме. Регулировочные характеристики при работе на RL-нагрузку.
22. Работа ВП в инверторном режиме. Условия безопасного инвертирования.
23. Внешние характеристики ВП с учетом процессов коммутации и скоростные характеристики вентильного ЭП постоянного тока для робототехнических систем.
24. Схемы реверсивных УВП. Способы управления выпрямительными комплектами и их общие особенности.
25. Совместное управление реверсивными ВП, согласование регулировочных характеристик выпрямительных комплектов.
26. Способы снижения уравнительных токов при совместном управлении реверсивными ВП.
27. Раздельное управление реверсивными ВП, его особенности, функции логического устройства.
28. Системы импульсно-фазового управления ВП, построенные по вертикальному принципу. Их типы. Регулировочные характеристики управляемых ВП.
29. Вентильный преобразователь как динамическое звено системы управления роботами и мехатронными модулями.
30. Особенности ограничения тока в вентильном электроприводе постоянного тока для робототехнических систем.
31. Синтез линеаризованных структур вентильного электропривода для робототехнических систем по диаграммам качества.
32. Инженерная методика расчета САР скорости вентильных ЭП для робототехнических систем на основе методики диаграмм качества.
33. Функциональная схема однозонной СПР вентильного ЭП постоянного тока для робототехнических систем с раздельным управлением. Описание ее работы в режимах пуска и торможения робота.
34. Функциональная схема двухзонной СПР вентильного ЭП постоянного тока для робототехнических систем. Описание ее работы в первой и второй зонах регулирования. Варианты построения задающего воздействия по потоку возбуждения.
35. Транзисторный ЭП постоянного тока для робототехнических систем: функциональная схема и ее элементы.
36. Работа ИУМ на цепь якоря ДПТ при симметричном и несимметричном способе управления.
37. Структурные схемы симметричного и несимметричного широтно-импульсных модуляторов, их преимущества и недостатки.
38. Синтез регуляторов транзисторного ЭП постоянного тока для робототехнических систем.
39. Классификация систем управления положением рабочих органов роботов. Виды датчиков положения.
40. Синтез позиционного ЭП для робототехнических систем с подчиненным регулированием координат.
41. Следящий ЭП для робототехнических систем с подчиненным регулированием координат и его характеристики.